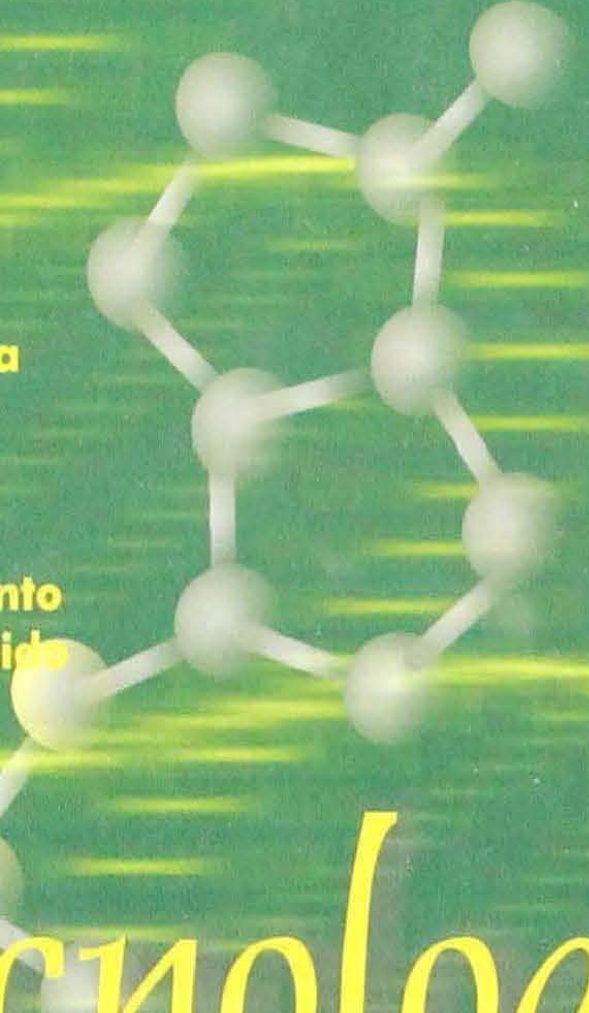


# **Glossário de**



**Antonio Carlos Torres  
Adriana Teixeira Ferreira  
Fátima Grossi de Sá  
José Amauri Buso  
Linda Styer Caldas  
Adriana Souza Nascimento  
Marcelo de Macedo Brígido  
Eduardo Romano**

# **Biotecnologia Vegetal**

**CBAB**

Centro Brasileiro Argentino de Biotecnologia



# ***República Federativa do Brasil***

Presidente  
Fernando Henrique Cardoso

## ***Ministério da Agricultura e do Abastecimento***

Ministro  
Marcus Vinicius Pratini de Moraes

## ***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária***

Diretor-Presidente  
Alberto Duque Portugal

Diretores-Executivos  
Elza Angela Battaggia Brito da Cunha  
Dante Daniel Giacomelli Scolari  
José Roberto Rodrigues Peres

## ***Embrapa Hortaliças***

Chefe-Geral  
Ruy Rezende Fontes

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento  
Wellington Pereira

Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio  
Washington Luiz de Carvalho e Silva

Chefe-Adjunto Administrativo  
Domingos Alfredo de Oliveira

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
*Embrapa Hortaliças*  
*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

CNPq  
T693g  
2000

# Glossário de Biotecnologia Vegetal

Antonio Carlos Torres  
Adriana Teixeira Ferreira  
Fátima Grossi de Sá  
José Amauri Buso  
Linda Styer Caldas  
Adriana Souza Nascimento  
Marcelo de Macedo Brígido  
Eduardo Romano

Brasília, DF  
2000

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

**Embrapa Hortaliças**

Rodovia BR 060 Km 09 Brasília-Anápolis  
Caixa Postal 218 CEP 70359-970  
Brasília, DF  
Tel.: (61)385-9000  
Fax: (61)556-5744  
sac.hortaliças@embrapa.br  
www.cnph.embrapa.br

**Coordenação editorial:**

Dione Melo da Silva

**Normalização bibliográfica:**

Maria Fátima Bezerra Ferreira Lima

**Arte da capa:**

Adriana Souza Nascimento

**Revisão gramatical:**

Vitória Adail Brito Rodrigues

**1ª edição**

1ª impressão (2000): 2000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação do copyright © (Lei nº 9.610)

**CIP. Brasil. Catalogação-na-publicação.**

Embrapa Hortaliças.

Torres, Antonio Carlos

Glossário de biotecnologia vegetal/ Antonio Carlos Torres; Adriana Teixeira Ferreira; Fátima Grossi de Sá; José Amauri Buso; Linda Styer Caldas; Adriana Souza Nascimento; Marcelo de Macedo Brígido; Eduardo Romano. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000.

128p.

ISBN: 85-86413-02-X

Planta – Biotecnologia – Glossário. I. Ferreira, A.T. II. Sá, F.G. de. III. Buso, J.A. IV. Caldas, L.S. V. Nascimento, A. S. VI. Brígido, M.M VII. Romano, E. VIII. Título.

CDD 620.8

© Embrapa 2000



A Biotecnologia consolidou-se como setor estratégico e de vanguarda do conhecimento científico e tecnológico, contribuindo para a solução de importantes problemas da humanidade.

A Embrapa Hortaliças vem se destacando, desde a década de 80, no campo da biotecnologia de plantas. Entre as atividades desenvolvidas nessa área, destacam-se a pesquisa, a edição de publicações e a realização de cursos. Essas decisivas contribuições para a disseminação do conhecimento gerado têm contado com a parceria do Centro Brasileiro Argentino de Biotecnologia.

Na última década, apesar de uma série de novas terminologias e conceitos relativos à biotecnologia estarem sendo criados, percebeu-se a necessidade de se disponibilizar ao público interessado, uma publicação que facilitasse o entendimento dos termos técnicos, principalmente aqueles das áreas de biologia celular e molecular.

Por intermédio do presente Glossário, fruto do esforço conjunto da equipe de autores, composta por pesquisadores e bolsistas (CNPq/RHAE) da Embrapa e professores da Universidade de Brasília, esperamos estar colocando à disposição da comunidade técnico-científica mais um instrumento para o avanço dos conhecimentos nessa área, preenchendo assim a lacuna hoje existente. Em linguagem técnica simples, esse livro ambiciona ser uma obra de referência e uma fonte de consulta para aqueles que desenvolvem atividades no campo da biotecnologia de plantas.

**Ruy Rezende Fontes**

**Chefe-Geral da Embrapa Hortaliças**





Prefácio .....	7
Glossário .....	9
Referências .....	125
Autores .....	128





Os avanços na biotecnologia de plantas baseiam-se em descobertas que ocorreram nos últimos quarenta anos. Em 1957, Skoog & Miller mostraram que a diferenciação de parte aérea, raiz e calo, em tecidos cultivados *in vitro*, era regulada pelo balanço auxina/citocinina. Esse resultado serviu de base para trabalhos subseqüentes em laboratórios de todo o mundo, no desenvolvimento das técnicas de regeneração e propagação em larga escala de material *in vitro*, com alta qualidade fitossanitária.

Em 1973, a engenharia genética iniciou-se com a expressão da insulina humana em *Escherichia coli*. Neste curto período, essa tecnologia evoluiu rapidamente, possibilitando o isolamento, a clonagem, a transferência e a expressão de genes entre espécies incompatíveis, e a produção de plantas com novas características de interesse agrícola.

Os progressos e os impactos do avanço das pesquisas nas áreas de biologia celular e molecular continuarão e, com isso, muitos termos e conceitos novos serão criados, dificultando o entendimento desse assunto.

A falta quase absoluta de um glossário em português tem sido uma lacuna que dificulta a compreensão por parte de professores, técnicos e estudantes. Esta publicação, com 845 termos na área, dispostos em ordem alfabética, tem o objetivo de atender a essa demanda. Sendo a Biotecnologia eminentemente multidisciplinar, foram incluídos, além de termos específicos, vocábulos de áreas relacionadas, como genética e biologia molecular. Os conceitos de cada termo foram explicitados de maneira simples, concisa e objetiva para facilitar o entendimento do leitor.

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas concedidas e ao Centro Brasileiro Argentino de Biotecnologia pelo patrocínio aos cursos relacionados à sua área de atuação.

Nosso reconhecimento a The McKnight Foundation pelo patrocínio parcial à esta obra.





# A

**ABA:** Ver ácido abscísico.

**Abaxial:** 1) Face inferior ou dorsal da folha. 2) Órgão cuja localização está distante do eixo sobre o qual se insere. Ver adaxial.

**Abscisão:** Processo fisiológico de separação de um órgão sem causar injúrias no local de inserção. Aplica-se a órgãos tais como folhas, flores e frutos que se destacam da planta, geralmente após a formação de uma zona de abscisão na sua base.

**Absorbância:** Medida espectrofotométrica da absorção de luz por uma substância em solução, em um comprimento de onda específico. Pode ser utilizada na determinação da concentração de uma substância em solução, e acompanhar a conversão do substrato a um produto em reações enzimáticas. Corresponde ao logaritmo de  $I_0/I$ , no qual  $I_0$  é a intensidade da luz incidente e  $I$  a intensidade da luz transmitida.

**Ácido abscísico (ABA):** Hormônio vegetal pertencente à classe de sesquiterpenos, ou seja, é constituído de três unidades de isopreno. É biossintetizado a partir do ácido mevalônico em raízes e folhas maduras, principalmente, em resposta a estresse hídrico. Está envolvido nos seguintes efeitos fisiológicos, entre outros: fechamento de estômatos, inibição do crescimento de parte aérea, germinação e desenvolvimento da semente (acúmulo de proteínas de reserva e lipídeos, aquisição de tolerância a dessecação e indução e manutenção da dormência de sementes).

**Ácido desoxirribonucleico (DNA):** Material genético básico da maioria dos organismos. O DNA consiste de uma seqüência de quatro monômeros de nucleotídeos ligados covalentemente, os monofosfatados de desoxiadenosina (dAMP), desoxiguanosina (dGMP), desoxicitidina (dCMP) e desoxitimidina (dTMP). A molécula de DNA é polar, constituída por duas fitas complementares, antiparalelas, possuindo número variável de nucleotídeos. A configuração espacial do DNA é uma dupla hélice. Contém as informações genéticas determinantes dos caracteres hereditários transmitidos à descendência mediante a codificação da seqüência de aminoácidos em polipeptídeos e proteínas.



**Ácido giberélico (GA<sub>3</sub>):** Hormônio vegetal isolado do fungo *Gibberella fujikuroi*. Dentre os efeitos fisiológicos incluem-se estímulo da divisão e/ou alongamento celular, indução e expressão de floração, partenocarpia, germinação e quebra de dormência.

**Ácido 3-indolilacético (AIA):** Hormônio vegetal, foi a primeira auxina identificada. É de ocorrência natural e induz o alongamento celular. Dentre seus efeitos fisiológicos incluem-se crescimento do caule, iniciação da atividade cambial em plantas lenhosas, tropismos, dominância apical, diferenciação polar de raízes nas extremidades de estacas de caule, desenvolvimento da flor, crescimento do fruto, indução de partenocarpia, abscisão foliar e de frutos e indução da epinastia.

**Ácido nucleico:** Polímero de nucleotídeos. Cada nucleotídeo possui um anel cíclico heterogêneo com átomos de carbono e nitrogênio (bases nitrogenadas), um açúcar com cinco carbonos dispostos em forma de anel (pentose) e um grupamento fosfato. As bases nitrogenadas são purinas (adenina e guanina) e pirimidinas (timina, citosina e uracila). Os ácidos nucleicos abrangem o ácido desoxirribonucleico (DNA) e ácido ribonucleico (RNA).

**Ácido ribonucleico (RNA):** Molécula linear constituída de uma cadeia única de ribonucleotídeos, contendo quatro monômeros de nucleotídeos, os monofosfatados de adenosina (AMP), guanosina (GMP), citidina (CMP) e uridina (UMP). Estruturalmente, a molécula de RNA é similar a de DNA, porém na molécula de RNA o açúcar presente é a ribose. Entre os RNAs existentes estão incluídos os RNA mensageiros (mRNA), RNA ribossomais (rRNA) e RNAs transportadores (tRNA). O RNA é sintetizado a partir de uma molécula-molde de DNA pelo processo de transcrição, possuindo a função de transferir essa informação genética do DNA para a biossíntese protéica (tradução). Certos vírus possuem RNA como material genético que, em alguns casos, pode ser sintetizado usando o próprio RNA viral como molde.

**Aclimação:** Processo de adaptação gradual de um organismo à uma condição ambiental diferente. Por exemplo, plantas provenientes de cultura de tecidos devem ser aclimatadas antes de serem transplantadas para casa de vegetação ou campo.

**Aclimatização:** Ver aclimação.

**Acrópeto:** Em direção ao ápice; usado para descrever, por exemplo, a



direção de transporte ou desenvolvimento sucessivo de órgãos. Ver basípeto.

**Adaptação:** Processo em que um organismo, população ou espécie tornam-se ajustados ao ambiente, podendo envolver mudanças morfológicas, bioquímicas, fisiológicas ou comportamentais no indivíduo, tornando-o capaz de sobreviver e reproduzir, em comparação com outros membros da mesma espécie.

**Adaxial:** 1) Face superior ou ventral da folha. 2) Órgão cuja localização está mais próxima do eixo sobre o qual se insere. Ver abaxial.

**Adenina (A):** Base nitrogenada purínica, constituinte dos ácidos nucleicos (DNA e RNA). Forma o par de base A-T (adenina – timina) em DNA e A-U (adenina – uracila) em RNA.

**Adenosina:** Nucleosídeo formado pela ligação de adenina a uma desoxirribose ou a uma ribose.

**Adenosina trifosfato (ATP ou dATP):** Nucleotídeo formado pela adenina, desoxirribose (dATP) ou ribose (ATP) e três grupos fosfato.

**Adventício:** Órgão vegetal formado em posição diferente daquela onde se origina no curso normal de desenvolvimento. Por exemplo, raiz desenvolvida em um segmento de caule ou diferenciação de uma gema a partir da raiz.

**AFLP (*Amplified fragment length polymorphism*):** Polimorfismos de comprimento de fragmentos amplificados. Método de alta sensibilidade para detecção de polimorfismo de DNA. Envolve quatro etapas: digestão do DNA genômico total com enzimas de restrição, uma de corte raro (EcoRI) e outra de corte freqüente (MseI); ligação dos fragmentos de DNA com adaptadores específicos; amplificação seletiva dos fragmentos com primers específicos via PCR; e separação da subpopulação dos fragmentos amplificados em gel de poliacrilamida de alta resolução.

**Agâmica:** Refere-se a reprodução assexual, sem que ocorra a união de gametas.

**Agamospermia:** Ver apomixia.

**Ágar:** Polissacarídeo extraído de algas marinhas. É utilizado como agente gelificante, principalmente, em culturas bacterianas, cultura de tecidos de plantas e géis de eletroforese.

**Agarose:** Polissacarídeo obtido do ágar, sendo utilizado, principalmente, na composição de géis de eletroforese.



**Agente desinfestante:** Substância capaz de eliminar ou inibir o crescimento de um microrganismo na superfície de um explante. Por exemplo, hipoclorito de sódio, etanol etc. Ver desinfestação.

**Agente descontaminante:** Ver agente desinfestante.

**Agente seletivo:** Substância que permite a distinção de células com determinado fenótipo. Por exemplo, antibióticos ou herbicidas adicionados ao meio de cultura permitem selecionar células com genes de resistência a essas substâncias.

**Aglutinação:** Reação produzida quando se mistura um antígeno com um anticorpo. Por exemplo, se o antígeno for um veneno ou toxina, o anticorpo formado para neutralizar a toxina recebe o nome de antitoxina.

**Aglutinado:** Colado, reunido.

***Agrobacterium rhizogenes*:** Bactéria de solo, tipo bacilo, aeróbica, Gram-negativa. As linhagens virulentas possuem, além do DNA cromossômico, um plasmídeo denominado Ri. Quando esse patógeno infecta a célula vegetal, uma porção desse plasmídeo (T-DNA) é transferida e integrada no genoma da planta, causando a doença denominada *hairy root* (proliferação de raízes). Essa bactéria tem sido utilizada em transformação genética de plantas. Ver plasmídeo Ri e *hairy root*.

***Agrobacterium tumefaciens*:** Bactéria de solo, tipo bacilo, aeróbica, Gram-negativa. As linhagens virulentas possuem, além do DNA cromossômico, um plasmídeo denominado Ti. Quando essa bactéria infecta a célula vegetal, uma porção desse plasmídeo (T-DNA) é transferida e integrada no genoma da planta, causando a doença denominada galha-de-coroa (tumor). Essa bactéria tem sido utilizada em transformação genética de plantas. Ver plasmídeo Ti e galha de coroa.

***Agrobacterium tumefaciens desarmada*:** Linhagem de *Agrobacterium* na qual a região do T-DNA contendo os oncogenes foi deletada, originando uma linhagem incapaz de causar os tumores característicos da doença galha de coroa. Estas linhagens são as utilizadas para a obtenção de plantas transgênicas. Para este fim, uma linhagem desarmada é transformada com um vetor binário ou vetores de co-integração contendo o T-DNA com os genes que desejam ser transferidos para o genoma vegetal. Ver transformação.

**Agroinfecção:** Introdução de vírus ou seqüências virais em células vegetais utilizando *Agrobacterium* como vetor. Para vírus de RNA fita



positiva, o procedimento padrão para a agroinfecção consiste em fundir o genoma do vírus a um promotor constitutivo e, posteriormente, clonar o DNA resultante dentro do T-DNA de uma *Agrobacterium* desarmada. Essa é, então, utilizada para transformação de uma planta. O genoma do vírus é transcrito e a infecção viral prossegue normalmente.

**Agrotóxicos:** Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Também engloba produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

**Água deionizada:** Água purificada de baixa condutividade, cujos cátions e ânions foram removidos, através da sua passagem por uma resina de troca iônica.

**Água destilada:** Água purificada pelo processo de destilação. A água é aquecida e seu vapor condensado em uma coluna de destilação.

**AIA:** Ver ácido 3-indolilacético.

**Albino:** Organismo desprovido de pigmentação.

**Albúmen:** Tecido que contém substâncias nutritivas na semente; o mesmo que endosperma. Ver endosperma.

**Alelo:** Forma alternativa de um gene, situado em um mesmo loco em cromossomos homólogos, responsável pelas diferentes manifestações fenotípicas de um caráter, apresentando segregação monogênica.

**Alergênico:** Substância que causa alergia, produzindo no organismo reação de hipersensibilidade. Causa uma resposta imune, caracterizada por inflamação local. Em casos severos provoca sintomas, como choque anafilático, que podem levar à morte.

**Aleurona:** Reserva protéica na forma de grãos que ocorre em determinadas células de sementes (camada de aleurona) de certos cereais como o trigo e a cevada. Os grãos, que são vacúolos modificados, secretam enzimas hidrolíticas para mobilizar reservas do endosperma.

**Alginato:** Polissacarídeo encontrado em paredes celulares de algas mar-  
rons, utilizado como estabilizador e agente texturizante no  
encapsulamento de embriões somáticos.

**Alinhamento de seqüências:** Comparação de duas ou mais seqüências  
de nucleotídeos ou aminoácidos nas quais são detectadas regiões de  
homologia entre elas. Ver homologia.

**Aloenzima:** Isoenzima que tem sua síntese controlada pelos alelos  
codominantes de um gene. Ver isoenzima.

**Alogamia:** União de um gameta masculino e um feminino produzidos em  
indivíduos distintos. Ver polinização cruzada.

**Alopoliplóide:** Poliplóide resultante de um híbrido entre duas ou mais  
espécies distintas, o qual possui dois ou mais conjuntos de  
cromossomos diferentes.

**Alotetraplóide:** Híbrido tetraplóide resultante do cruzamento entre duas  
espécies diplóides distintas, cuja célula somática contém o  
complemento cromossômico de ambas espécies parentais. É sinônimo  
de anfidiplóide, didiplóide e diplóide duplo.

**Alternância de gerações:** Ocorrência de alternância de gerações distintas  
(sexual e assexual) durante o ciclo de vida de um organismo.

**Ambiente:** 1) Conjunto de condições externas que podem afetar o  
crescimento, o desenvolvimento e a reprodução de um organismo. 2)  
Fatores físicos e biológicos externos que influenciam a expressão dos  
genes de um indivíduo.

**Aminoácido:** Composto orgânico hidrossolúvel encontrado em  
organismos vivos, que apresenta um radical amino ( $-NH_2$ ) e um radical  
carboxil ( $-COOH$ ). Tem como fórmula geral  $RCH(NH_2)COOH$ , onde R  
representa uma cadeia lateral. Constitui a unidade básica para a síntese  
de proteínas. Os aminoácidos encontrados nas proteínas são  
biossintetizados por organismos autotróficos. Também são produzidos  
sinteticamente, via fermentação e biotransformação e são essenciais  
ao ser vivo.

**Aminoglicosídeo:** Antibiótico que se liga diretamente à subunidade 30S  
do ribossomo, impedindo a síntese protéica em organismos suscetíveis.  
Esses compostos são bactericidas quando usados em concentrações  
altas e bacteriostáticos quando em concentrações baixas. Exemplos  
de aminoglicosídeos incluem-se a canamicina, gentamicina, neomicina  
e estreptomicina.



- Aminotransferase:** Classe de enzimas que catalisam a transferência de um grupo  $\alpha$ -amino, em geral, de um  $\alpha$ -aminoácido para um  $\alpha$ -cetoácido.
- Ampicilina:** Antibiótico pertencente ao grupo das penicilinas que inibe a biossíntese de mucoproteína da parede celular dos organismos susceptíveis.
- Amplificação gênica:** Processo de aumentar o número de cópias de um gene ou de uma sequência cromossômica em particular.
- Amp<sup>r</sup>:** Resistente à ampicilina. Ver ampicilina.
- Amp<sup>s</sup>:** Sensível à ampicilina. Ver ampicilina.
- Anabolismo:** Reações biossintéticas em organismos vivos levando à formação de moléculas complexas a partir de componentes simples, utilizando a energia armazenada na célula. Ver catabolismo.
- Anáfase:** Fase da divisão celular (mitose e meiose I e II) após a metáfase que se inicia quando os centrômeros tornam-se, funcionalmente, duplos. Com a separação dos centrômeros, as cromátides migram em direção aos pólos opostos da célula.
- Androgênese:** 1) Desenvolvimento de um embrião a partir do micrósporo ou pólen. 2) Desenvolvimento de uma descendência somente com os cromossomos do progenitor masculino.
- Aneuplóide:** Célula ou planta com um número atípico de cromossomos, diferente do número haplóide, diplóide ou outro múltiplo do número básico.
- Anfidiplóide:** Ver alotetraplóide.
- Anterídeo:** Gametângio masculino, em plantas vasculares inferiores, no qual os gametas masculinos (células espermáticas) são formados. Ver gametângio e arquegônio.
- Antese:** Processo de abertura da flor.
- Antibiose:** Associação antagônica em que um organismo impede o crescimento e o desenvolvimento de outro, pela liberação de substâncias prejudiciais no meio.
- Antibiótico:** Composto orgânico, geralmente produzido por microrganismos, que mata ou inibe seletivamente o crescimento de outros microrganismos. Dentre os antibióticos, têm-se as penicilinas, as cefalosporinas, os aminoglicosídeos e as tetraciclinas.
- Anticlinal:** Refere-se à orientação da parede celular ou ao plano de divisão celular perpendicular à superfície mais próxima do órgão em crescimento. Ver periclinal.



- Anticódon:** Conjunto de três bases consecutivas no tRNA complementar a um códon no mRNA.
- Anticorpo:** Proteína da classe das imunoglobinas, produzidas pelas células linfocitárias (linfócitos B) do sistema imune em resposta a moléculas invasoras (antígenos). Os anticorpos ligam-se especificamente aos seus antígenos, e podem ter sua síntese induzida por imunização. Ver antígeno.
- Anticorpo primário:** Anticorpo que se liga diretamente à molécula-alvo em um ensaio de ELISA, *Western blotting* ou qualquer ensaio imunológico. Ver anticorpo secundário.
- Anticorpo secundário:** Anticorpo que se liga ao anticorpo primário em um ensaio de ELISA, *Western blotting* ou qualquer ensaio imunológico. O anticorpo secundário é, freqüentemente, conjugado a um radioisótopo ou uma enzima como a fosfatase alcalina, que produz uma substância colorida e assim permite a detecção da molécula alvo. Ver anticorpo primário.
- Antígeno:** Qualquer substância que, quando injetada em um animal vertebrado, provoca uma resposta imune contra ele. Essa resposta envolve a produção de anticorpos e células T específicas. Ver anticorpo.
- Antigiberelina:** Grupo de substâncias (AMO-1618, CCC, hidrazida maléica, phosphon-D) com efeito fisiológico oposto ao da giberelina. Ver giberelina.
- Antimetabólito:** Substância que inibe ou bloqueia um ponto específico em uma rota metabólica.
- Antiparalelo:** Em sentido oposto. Termo empregado para designar a polaridade da dupla hélice do DNA e indicar que as duas fitas têm sentidos opostos de acordo com a orientação das extremidades 5'e 3'.
- Anti-senso:** Ver RNA *anti-sense*.
- Ápice caulinar:** Segmento do ápice do caule, composto pelo meristema apical (0,05 - 0,1 mm) juntamente com os primórdios foliares e folhas em desenvolvimento. A cultura de ápices caulinares é usada para a eliminação de patógenos. Nesse caso, os ápices não devem exceder ao tamanho de 0,3 mm. Explantes de maior tamanho são apropriados para propagação rápida.
- Apogamia:** Desenvolvimento direto do esporófito a partir de qualquer célula não reduzida do gametófito (saco embrionário), mas não da oosfera. Como ocorre sem a formação de gametas, resulta na propagação



assexuada do genótipo materno, em forma de semente. É um tipo de apomixia. Ver apomixia.

**Apomeiose:** Formação de saco embrionário não reduzido.

**Apomixia:** Reprodução assexual por meio sementes na qual ocorre a formação de um embrião sem que ocorra fertilização, gerando indivíduos geneticamente idênticos à planta-mãe. Pode ser dividida em dois grupos de acordo com a origem do embrião apomítico: apomixia gametofítica e embriogênese adventícia (de natureza esporofítica). Ver apomixia gametofítica e embriogênese adventícia ou assexuada.

**Apomixia gametofítica:** Tipo de apomixia caracterizada pela ocorrência de apomeiose e pela partenogênese. Ver apomixia, apomeiose e partenogênese.

**Apoplasto:** Refere-se à parede celular e aos espaços intercelulares da planta. Ver simplasto.

***Arabidopsis thaliana*:** Planta dicotiledônea da família Cruciferae. É utilizada como organismo modelo para estudos de genética vegetal, de desenvolvimento e de biologia molecular, por possuir curto ciclo de vida, genoma simples (número de cromossomos haplóide = 5) e, principalmente, o menor genoma vegetal conhecido (0,2 pg de DNA por genoma haplóide).

**Arquegônio:** Gametângio feminino, em plantas vasculares inferiores, na qual os gametas femininos são formados. Ver gametângio e anterídeo.

**Assepsia:** Técnicas utilizadas para prevenir a introdução de fungos, bactérias, vírus, micoplasma, ou outros microrganismos em cultura de células, tecidos ou órgãos. Esse procedimento pode ou não excluir a introdução de moléculas infecciosas.

**Ativador:** Ver operador.

**Autoclave:** Equipamento utilizado, em geral, para esterilização de vidrarias e meios de cultura, empregando vapor de água, alta pressão (1,05 X 105 kPa) e alta temperatura (121°C), por um determinado período de tempo.

**Autogamia:** União de um gameta masculino e um feminino produzidos no mesmo indivíduo. Ver auto-polinização.

**Auto-polinização:** Tipo de polinização em que o pólen é transferido da antera para o estigma da mesma flor ou de flores diferentes na mesma planta. Ver polinização.



**Auto-radiografia:** Perfil produzido em um filme fotográfico, após a sua exposição a compostos radioativos, por um determinado período de tempo.

**Autossomo:** Cromossomos presentes nas células somáticas de um organismo, excluindo os cromossomos sexuais X e Y. Por exemplo, a espécie humana tem 46 cromossomos, dois dos quais determinam o sexo (cromossomos X e Y) de um indivíduo; os outros são autossômicos.

**Autotrófico:** Organismo capaz de utilizar fontes inorgânicas de carbono (dióxido de carbono), nitrogênio (nitrato, amônio) e outras, como materiais iniciais para biossíntese de compostos orgânicos, necessários para seu crescimento e/ou desenvolvimento, utilizando como fonte de energia luz solar ou outra fonte de energia química. Inclui a maioria das plantas e algumas bactérias. Ver auxotrófico e heterotrófico.

**Autótrofo:** Organismo autotrófico. Ver autotrófico.

**Auxina:** Termo genérico empregado para a classe de hormônios vegetais e reguladores de crescimento que induzem o alongamento celular e/ou outros efeitos fisiológicos relacionados aos do ácido 3-indolilacético (AIA). Há várias substâncias com efeitos semelhantes ao AIA. Dentre as auxinas destacam-se: ácido 3-indolilbutírico (AIB), ácido  $\alpha$ -naftalenoacético (ANA) e ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D). Ver ácido 3-indolilacético.

**Auxotrófico:** Células ou organismos incapazes de sintetizar certos compostos orgânicos (vitaminas, aminoácidos, nucleotídeos, dentre outros), necessários para o crescimento e/ou desenvolvimento, exigindo a complementação do meio nutritivo com tais substâncias.

**Avaliação:** Registro, aferição e quantificação de características de um organismo influenciáveis por fatores bióticos e abióticos, sob a influência das condições de um determinado ambiente.

**Avirulento:** Estirpe de bactéria, vírus ou outro patógeno potencial incapaz de infectar e causar doença no hospedeiro.

**Axênico:** Desprovido de qualquer microrganismo, seja vírus, viróides, micoplasmas, fungos, ou bactérias, ou outros organismos considerados estranhos à cultura. Ver estéril.



# B

***Bacillus thuringiensis* (Bt):** Bactéria Gram-positiva, que infecta insetos, sendo usada como inseticida biológico. Essa bactéria produz cristais protéicos durante a esporulação. Esses, quando ingeridos por insetos, formam produtos tóxicos, que permeabilizam a membrana do epitélio do intestino, levando à lise dessas células e, conseqüentemente, à morte do inseto. Plantas transgênicas expressando toxinas de *Bt* foram desenvolvidas e demonstram resistência contra uma série de pragas como *Heliothis virescens* e outros lepidópteros.

**Bacilo:** Bactéria de qualquer gênero em forma de bastonetes.

**Bactéria:** Grupo de organismos procarióticos unicelulares, pertencentes à divisão protista. As bactérias são os menores organismos que possuem uma estrutura celular, apresentando um diâmetro médio de 1 mm com tamanho variando entre 0,1 a 10 mm. São encontradas no solo, água ou como parasitas ou saprófitas de plantas e animais.

**Bacteriófago:** Vírus que infecta bactéria, causando a sua destruição. Dentre esses, incluem-se: lambda, T2 e T4 (infecta *Escherichia coli*).

**Baculovírus:** Vírus pertencentes à família Baculoviridae. Infectam artrópodes, sendo utilizados como inseticida biológico. Os baculovírus modificados também são usados como vetores de expressão para a produção de proteínas recombinantes em culturas de células de insetos.

**Base genética:** Variação genética total presente em uma espécie.

**Basípeto:** Em direção à base, podendo se referir, por exemplo, a processos como o desenvolvimento sucessivo de órgãos ou transporte de auxina. Ver acrópeto.

**Biblioteca de cDNA:** Coleção de DNAs clonados, obtidos pela síntese de cópias de DNAs (cDNAs) a partir dos mRNAs (retrotranscrição) de um determinado tipo celular. Na biblioteca de cDNA só estão representados os genes expressos. Ver biblioteca genômica.

**Biblioteca de expressão:** Biblioteca de DNA na qual cDNAs são clonados em vetores que permitem a expressão em um hospedeiro heterólogo. Ver biblioteca de cDNA e vetor de expressão.

**Biblioteca genômica:** Coleção de fragmentos de DNA genômico, clonados em vetores apropriados, representando o genoma total de um organismo. É construída após a digestão parcial do DNA genômico



com enzimas de restrição. Os fragmentos de DNA resultantes dessa digestão são selecionados por tamanho e ligados em vetores apropriados como os plasmídeos, fagos, cosmídeos ou YACs. Ver biblioteca de cDNA.

**Biobalística:** Método utilizado para a introdução de material genético no genoma de organismos, por projeção de partículas de ouro ou tungstênio, cobertas com DNA. É um dos métodos mais utilizados para a obtenção de plantas transgênicas, principalmente aquelas recalcitrantes à transformação via *Agrobacterium*. Os microprojéteis cobertos com DNA podem ser acelerados por diferentes métodos; no entanto, o mais empregado na obtenção de plantas transgênicas é o de gás hélio sob alta pressão.

**Biodegradável:** Material que é degradado pela ação de microrganismos.

**Biodiversidade:** Diversidade biológica. No sentido geral, é o somatório das formas de vida que habitam o planeta. Nesta definição, incluem-se as diferentes espécies presentes em um determinado ambiente, a diversidade genética dentro de uma espécie e os distintos ecossistemas presentes em um determinado ambiente.

**Bioensaio:** Teste de avaliação da resposta de um organismo a determinado tratamento. Antigamente usado para quantificar, por exemplo, a concentração de hormônios em extratos vegetais. Em transformação de plantas, engloba as diferentes técnicas de experimentação *in vitro* ou em casa de vegetação, para avaliação de plantas desafiadas por um patógeno específico ou submetidas a estresse biótico ou abiótico.

**Bioética:** Conjunto de normas propostas em consequência de importantes avanços nas ciências biológicas, objetivando garantir a sobrevivência humana e a qualidade de vida.

**Biolística:** Ver biobalística.

**Bioluminescência:** Produção de luz por um organismo vivo (por exemplo, vagalume), resultante de uma reação química (catalisada por uma enzima), na qual um precursor inativo é convertido em um químico emissor de luz.

**Biomassa:** Massa total da matéria orgânica de uma espécie ou amostra de várias espécies por unidade de área ou volume.

**Biometria:** Ramo da ciência que estuda a aplicação dos princípios estatísticos em biologia.

**Biopolímero:** Polímero produzido por organismos vivos, como proteínas, ácidos nucleicos, amido e celulose e lipídeos.



**Biorreator:** Recipiente onde ocorre uma reação biológica, em geral, fermentação ou biotransformação.

**Biorremediação:** Utilização de microrganismos ou plantas para detoxificar um ambiente degradado (metais pesados etc.) ou poluído.

**Biossegurança:** Termo genérico que envolve estudos e normas para o controle e a minimização de riscos biológicos advindos da prática de diferentes tecnologias. Por exemplo, os laboratórios são classificados de acordo com o risco que oferecem para os seres humanos e o ambiente. Para cada classe de laboratório, existe uma série de normas específicas, desde infra-estrutura básica até procedimentos laboratoriais que devem ser realizados, de maneira que todo o tipo de risco advindo das atividades praticadas no laboratório seja minimizado. Quando se introduz um organismo geneticamente modificado no ambiente, devem ser realizados estudos para tentar prever as alterações ambientais que esse organismo possa causar, como modificações de cadeias alimentares, transferência de transgenes para outras espécies, toxidez e alergenicidade para animais que se utilizam dessa planta como alimento etc. No Brasil, existe uma legislação de biossegurança específica para a manipulação de organismos geneticamente modificados. Ver biossegurança/lei e biossegurança/níveis.

**Biossegurança/Lei:** Lei nº 8.974, sancionada em 05 de janeiro de 1995, que estabelece os princípios que regulam a biossegurança, relativa à manipulação e à liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados (transgênicos).

**Biossegurança/Níveis (NB):** Níveis de contenção física estabelecidos de acordo com os requisitos de segurança para o manuseio de agentes infecciosos. São determinados em função do microrganismo de maior grupo de risco envolvido no experimento de transformação genética:

**NB-1:** O trabalho pode ser conduzido em bancada, não sendo exigidos equipamentos de contenção. O acesso ao laboratório é limitado e os resíduos devem ser descontaminados antes de descartados. Também é necessária a descontaminação dos equipamentos utilizados. Nesse laboratório são manipulados microrganismos pertencentes ao grupo de risco I. Deve haver uma autoclave dentro do edifício que abriga o laboratório.

**NB-2:** Devem ser utilizadas cabines de segurança biológica quando houver risco de formação de aerossóis; colocado aviso sobre o OGM



manipulado e há necessidade de uma autoclave próxima ao laboratório para descontaminação do material antes do descarte. Nesse laboratório são manipulados organismos pertencentes ao grupo de risco II. O laboratório deve estar afastado das áreas de público.

**NB-3:** O laboratório deverá estar separado das áreas de trânsito do prédio. O acesso é limitado ao pessoal técnico com treinamento específico, no que diz respeito aos procedimentos de segurança na manipulação desses agentes. As roupas utilizadas devem ser descontaminadas antes de encaminhá-las à lavanderia ou descarte; deve-se utilizar máscara para manipulação de animais experimentais; todo o pessoal deverá tomar banho ao deixar a área de trabalho; linhas de vácuo deverão ser protegidas com filtro HEPA; o laboratório deverá ter sistema de dupla porta, com sala de troca de roupa, chuveiros e bloqueio do ar, pia próxima da saída do laboratório com acionamento automático, portas de acesso ao laboratório, com fechamento automático, janelas fechadas; autoclave com sistema de dupla porta, ventilação unidirecional e o ar de exaustão deverá ser filtrado por meio de filtros HEPA. Nesse laboratório são manipulados organismos pertencentes ao grupo de risco III ou grandes volumes e altas concentrações dos microrganismos do grupo II.

**NB-4:** Laboratório de mais alto nível de contenção e representa uma unidade física independente de outras áreas. Requer barreiras de contenção e equipamentos de segurança biológica especiais, área de suporte laboratorial e um sistema de ventilação próprio, além dos requisitos físicos e operacionais dos níveis 1, 2 e 3. Deve-se utilizar duplo recipiente, inquebrável e selado, para a retirada de material biológico viável; a entrada é restrita a pessoas que trabalham no laboratório; existe registro de entrada e saída de pessoal, que deverá ocorrer apenas após uso do chuveiro e troca de roupa. Deve possuir um sistema de drenagem do solo com depósito com desinfetante químico que estará conectado a um sistema de descontaminação de líquidos e possuir sistema de esgoto e ventilação acoplados a filtro HEPA. As cabines biológicas deverão ser certificadas a cada 6 meses. Nesse laboratório são manipulados organismos pertencentes ao grupo de risco IV ou grandes volumes e altas concentrações dos microrganismos do grupo III.

**Biotecnologia:** Conjunto de técnicas que utiliza seres vivos, ou parte desses, para produzir ou modificar produtos, aumentar a produtividade



de plantas e animais de maneira eficiente ou, ainda, produzir microrganismos para usos específicos. A biotecnologia inclui as tecnologias de engenharia genética, DNA recombinante, manipulação de células e embriões. Dentre os produtos biotecnológicos destacam-se a produção pioneira de insulina e de interferon a partir de genes humanos clonados e expressos em bactérias ou outros organismos heterólogos e plantas transgênicas, como o tomate FLAVR SAVR, com amadurecimento retardado, e o milho *Bt*, que expressa a toxina de *Bacillus thuringiensis* e apresenta resistência a diferentes pragas.

**Biótipo:** 1) Grupo de indivíduos com o mesmo genótipo. 2) Característica fisiológica ou anatômica de um organismo adaptado a um tipo específico de ambiente, diferente da característica da mesma espécie adaptada a outro ambiente.

**Bivalente:** Par de cromossomos homólogos unidos na primeira divisão meiótica. A formação de bivalentes é pré-requisito para a redução do número somático de cromossomos.

**Blotting:** Processo de transferência de DNA, RNA ou proteínas de um gel de poliacrilamida ou agarose para uma membrana suporte (náilon ou nitrocelulose) para posterior análise. Ver *Southern blotting*, *Northern blotting* e *Western blotting*.

**Bombardeamento de partículas:** Ver biobalística.

**Bordas direita e esquerda:** Em geral, são seqüências de 25 pb repetidas, delimitando a região T do plasmídeo Ti, presente nas estirpes virulentas de *Agrobacterium tumefaciens*.

**Brometo de etídio:** Substância química intercalante utilizada para a visualização das bandas de DNA em gel de eletroforese. Apresenta fluorescência sob luz ultravioleta. É altamente tóxico e mutagênico.



# C

**CAAT box:** Refere-se a sequência consenso, 5'-GGCCAATCT-3', encontrada em promotores eucarióticos, sendo localizada *upstream* ao *TATA box*. É uma sequência regulatória importante em que se ligam diversos fatores de transcrição de diversos genes constitutivos e regulados. Ver sequência consenso e *upstream*.

**Calo:** Grupo ou massa de células com crescimento desordenado, as quais podem apresentar certo grau de diferenciação.

**Caminhamento de cromossomo (*chromosome walking*):** Técnica utilizada para isolar um locus de interesse para o qual nenhuma sonda é disponível, mas é sabido que está ligada a um gene ou sequência que tenha sido identificado e clonado (marcador). O método consiste no isolamento sequencial de clones por meio de *screenings* sucessivos, usando, como sondas, fragmentos de DNA correspondentes às extremidades de clones isolados.

**CaMV:** Vírus do mosaico da couve-flor (*cauliflower mosaic virus*).

**Canamicina (Sulfato de):** Antibiótico da classe dos aminoglicosídeos, produzido por cepas de *Streptomyces kanamycetius*. É uma substância polibásica, termoestável, hidrossolúvel constituída de dois aminoaçúcares. Apresenta atividade antibacteriana contra muitas espécies aeróbicas Gram-positivas e Gram-negativas. Age interferindo na síntese protéica em células bacterianas, ligando-se à subunidade 30S do ribossomo, sintetizando peptídeos incorretos na cadeia protéica e causando a morte das células bacterianas.

**CAP:** Estrutura encontrada na extremidade 5' de mRNAs eucarióticos. Consiste em uma guanósina metilada que é introduzida durante o processamento do RNA, pela ligação do fosfato terminal do 5' GTP com a base terminal do mRNA. Posteriormente, a guanósina é metilada.

**Capsídeo:** Capa protéica que recobre uma partícula viral.

**Caráter:** Propriedade inerente a um organismo resultado da interação de um gene ou genes com o ambiente.

**Caráter mendeliano:** Caráter cuja herança segue as leis de Mendel (herança mendeliana).

**Caráter monogênico:** Refere-se àquele cuja expressão é controlada por um par de genes.



- Caráter poligênico:** Refere-se àquele cuja expressão é controlada por muitos pares de genes.
- Caráter qualitativo:** Tipo de caráter com variação fenotípica descontínua, sendo possível classificar os fenótipos em pequeno número de grupos facilmente reconhecidos. Por exemplo, cor do grão de ervilha.
- Caráter quantitativo:** Tipo de caráter com variação fenotípica contínua, sendo difícil classificar os fenótipos dentro de uma população em classes definidas. Por exemplo, produtividade, crescimento volumétrico e precocidade.
- Carbenicilina dissódica:** Penicilina semi-sintética ativa contra ampla variedade de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.
- Carboidratos:** Classe de substâncias naturais contendo carbono, oxigênio e hidrogênio em sua molécula, de fórmula geral  $C_x(H_2O)_y$ . Inclui açúcares (monossacarídeos e dissacarídeos) e seus derivados e polissacarídeos como o amido e a celulose.
- Cariótipo:** Representação dos complementos de cromossomos de uma célula somática ou de um grupo relacionado de indivíduos, com os cromossomos individuais observados na metáfase da mitose arranjados em pares e em ordem de tamanho.
- Cassete de expressão:** Sequência de DNA utilizada para a expressão de genes em organismos transgênicos. Encontra-se em vetores de expressão, principalmente plasmídeos. O cassete possui um promotor e uma sequência de terminação. Regiões codificantes são inseridas entre o promotor e a sequência de terminação, normalmente num sítio múltiplo de clonagem (*polilinker*), resultando em um gene quimérico. O termo também é utilizado para o gene quimérico resultante da fusão da região codificante com o cassete que possui promotor e região de terminação. Ver *polilinker*.
- CAT:** Ver cloranfenicol acetiltransferase.
- Catabolismo:** Quebra de moléculas complexas em um organismo vivo com liberação de energia. Ver anabolismo.
- cDNA:** Cópia de DNA complementar a uma molécula de mRNA. O cDNA é sintetizado *in vitro* a partir do RNA, utilizando-se a enzima transcriptase reversa. Representam os genes que estão sendo transcritos nas células naquele momento. Por serem sintetizados a partir de mRNA, os cDNAs não possuem as sequências correspondentes aos promotores, íntrons e sinais de terminação. Ver biblioteca de cDNA.



**Cefalosporina:** Classe de antibióticos que tem ação bactericida ou bacteriostática, dependendo da suscetibilidade do microrganismo. É mais eficiente em microrganismos em divisão celular ativa que em células em repouso. Atua como inibidor da biossíntese da parede celular.

**Celulase:** Enzima, ou complexo de enzimas, que degrada(m) a celulose, liberando açúcares. Utilizada no isolamento de protoplastos.

**Centrifugação:** Método utilizado na separação de substâncias com massas diferentes, mediante o uso de velocidades giratórias elevadas, resultando na formação de uma elevada força gravitacional.

**Centrifugação/Gradiente de densidade:** Método de centrifugação em que as partículas são separadas em camadas de acordo com suas densidades. O gradiente pode ser contínuo ou descontínuo. Solução de cloreto de cério forma um gradiente contínuo, onde a molécula a ser separada ocupa a posição em que a sua densidade é a mesma do gradiente. Solução de sacarose fornece um gradiente descontínuo; soluções de diferentes concentrações são depositadas umas sobre as outras.

**Centro de diversidade:** Determinada região geográfica com um número elevado de espécies de um gênero ou de gêneros de uma família contrastando com sua menor frequência em outras regiões. Em muitos casos, essa diversidade indica o lugar geográfico de origem de determinada espécie. Ver centro de origem.

**Centro de origem:** Determinada região geográfica onde o ancestral silvestre de uma cultura distribuiu-se em estado nativo. De acordo com o geneticista russo Nikolay Vavilov, o centro de origem de uma cultura equivale à região onde o ancestral silvestre exibe a maior diversidade genética. Porém, para algumas espécies, o centro de diversidade pode não coincidir com o centro de origem. Ver centro de diversidade.

**Centrômero:** Região do cromossomo onde se ligam as fibras do fuso, sendo, assim, responsável pela sua segregação durante a mitose e meiose. Geralmente, o centrômero se localiza na região de constrição do cromossomo.

**Cepa:** Células com certas características ou marcadores distintos, selecionadas de uma cultura primária ou de uma linhagem de bactéria.

**Chaperones:** Grupo de proteínas (chaperoninas) que auxilia o dobramento (*folding*) ou o transporte de outras proteínas.

**Chromosome walking:** Ver caminharmento de cromossomo.

**CIBio (Comissão Interna de Biossegurança):** Comissão responsável



pela elaboração das normas de biossegurança relacionadas com os organismos transgênicos, específica de cada instituição que trabalha com organismos geneticamente modificados. A existência de uma CIBio é pré-requisito para a instituição receber, da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, um certificado de qualidade em biossegurança. Ver CTNBio e CQB.

**Cíbrido:** Célula ou indivíduo que possui um citoplasma híbrido. Em plantas, um cíbrido é originado pela fusão de dois protoplastos. Os genes nucleares dos protoplastos de um dos parentais são eliminados, mediante tratamento com raios-X, raios gama, laser etc. O produto de fusão contém um único núcleo, originado de um dos progenitores, e as organelas citoplasmáticas das duas células.

**Ciclo celular:** Período compreendido entre uma divisão celular e a divisão subsequente, levando à formação de duas novas progênes. Engloba uma interfase e uma mitose. Ver interfase e mitose.

**Ciclo de Calvin:** Conjunto de reações que ocorrem no estroma dos cloroplastos. Nesse processo são utilizados o ATP e o NADPH, produzidos durante a reação luminosa da fotossíntese, para a incorporação do  $\text{CO}_2$  em hexoses e outros compostos orgânicos. Ver fotossíntese.

**Ciclo de Krebs:** Conjunto de reações metabólicas da respiração aeróbica celular animal ou vegetal, que ocorre nas mitocôndrias com formação e interconversões de ácidos orgânicos. Nesse processo o acetil-CoA (formado a partir do ácido pirúvico, durante a glicólise) é oxidado a  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , produzindo NAD e FAD reduzidos, além de GTP. Esses compostos, na forma de NADH e  $\text{FADH}_2$ , transferem elétrons para o oxigênio por meio da cadeia transportadora de elétrons, conservando uma parte da energia na forma de ATP.

**Ciclo do ácido cítrico:** Sinônimo de ciclo de Krebs.

**Ciclo do ácido tricarboxílico (TCA):** Sinônimo de ciclo de Krebs.

**Cis/Configuração:** Descreve a ocorrência de dois sítios na mesma molécula de DNA.

**Cis/Elemento:** Região de DNA fisicamente ligada a um gene e que influencia a sua expressão. Por exemplo, as regiões do promotor de um gene, onde fatores de transcrição se ligam, são elementos de controle em *cis*.

**Cisterna:** Vesículas achatadas relacionadas ao complexo de Golgi ou como parte do retículo endoplasmático. Ver vesícula, complexo de Golgi e retículo endoplasmático.



**Cístron:** Sequência de DNA que codifica para um único polipeptídeo, sendo que o termo foi criado para substituir a palavra “gene” na frase “um gene, um polipeptídeo”.

**Citidina:** Nucleosídeo formado pela ligação de citosina a uma desoxirribose ou a uma ribose.

**Citidina trifosfato (CTP ou dCTP):** Nucleotídeo formado pela citosina, desoxirribose (dCTP) ou ribose (CTP) e três grupos fosfato.

**Citocinese:** Fase da divisão celular em que ocorre o processo de clivagem e separação do citoplasma. A citocinese tem início na anáfase da mitose e termina após a telófase com duas células-filhas apresentando número de cromossomos igual ao da célula-mãe.

**Citocinina:** Classe de hormônios vegetais ou reguladores de crescimento derivados da adenina, que induzem a divisão celular e outros efeitos fisiológicos semelhantes à cinetina (6-furfurilaminopurina). Outras citocininas comumente utilizadas em cultura de tecidos são benzilaminopurina, isopenteniladenina e zeatina.

**Citogenética:** 1) Ciência que estuda as estruturas microscópicas dos cromossomos, especialmente o mapeamento gênico pela correlação dos defeitos visíveis do cromossomo com uma mutação característica. 2) Estuda os cromossomos durante a mitose e a meiose, seu comportamento, suas origens e suas relações de transmissão e recombinação gênica.

**Citoplasma:** Corresponde ao material celular contido entre a membrana plasmática e o núcleo, composto de citossol e organelas.

**Citosina (C):** Base nitrogenada, pertencente à classe das pirimidinas, constituinte dos ácidos nucleicos (DNA e RNA). Forma o par de base C-G (citocina-guanina).

**Citossol:** Parte do citoplasma desprovida de membranas e estruturas.

**Clonagem:** Propagação assexuada de células ou organismos de modo a manter o genótipo idêntico àquele do ancestral comum.

**Clonagem de um gene:** Isolamento de um gene específico pela sua inserção e seleção em um vetor de clonagem (plasmídeo, fago, cosmídeo). Termo usado como sinônimo de clonagem molecular.

**Clone:** 1) População de células ou organismos geneticamente idênticos, produzidos assexualmente. 2) Descendência que, por propagação assexual, se originou de uma única planta. 3) População de células que possui um vetor de clonagem com o mesmo inserto. 4) Fragmento



to de DNA isolado do genoma de um organismo ou de um cDNA de um vetor de clonagem.

**Clone de cDNA:** Sequência duplex de DNA transcrito a partir de um mRNA, inserido em um vetor de clonagem.

**Cloranfenicol:** Antibiótico originalmente obtido de *Streptomyces venezuelae*, que inibe a síntese protéica em bactérias ao se ligar à subunidade 50S do ribossomo em organismos suscetíveis. Tem ação contra organismos Gram-positivos e Gram-negativos.

**Cloranfenicol acetiltransferase (CAT):** Enzima bacteriana que confere resistência ao antibiótico cloranfenicol. O gene *cat*, que codifica essa enzima, foi isolado do transposon Tn9 de *Escherichia coli*, sendo bastante usado como gene repórter, em experimentos de transformação, principalmente em células de mamíferos. CAT inativa o cloranfenicol por acetilação. Em plantas transgênicas, ele foi muito utilizado até o aparecimento dos genes *gus* e mais recentemente *gfp*. Ver gene repórter, *green fluorescent protein* e  $\beta$ -glucuronidase.

**Cloroplasto:** Organela encontrada no citoplasma das células de plantas, possuindo duas membranas e, no seu interior, corpúsculos denominados grana. Os grana fazem parte de um sistema de membranas, organizado em pares paralelos e ligados pelas extremidades, que formam o tilacóide. O processo fotossintético inicia-se na estrutura lamelar do grana, onde a clorofila capta a energia solar, e segue com a produção de açúcares, como glicose, utilizando para isso os compostos energéticos provenientes da etapa luminosa. O cloroplasto possui DNA que codifica rRNAs, tRNAs e algumas de suas proteínas. Também apresenta DNA polimerase e uma classe única de ribossomos 70S. Existem de 20 a 100 cloroplastos por célula que podem se dividir, aumentando o seu número. Ver Ciclo de Calvin.

**Clorose:** Despigmentação da planta pela perda da coloração verde devido à falta de exposição da planta à luz, bem como por deficiências nutricionais, genéticas ou doenças.

**Co-cultura:** Cultivo simultâneo de dois organismos ou de um organismo e um explante, em um meio de cultura. Por exemplo, uma das etapas do processo de transformação via *Agrobacterium* envolve a co-cultura da *Agrobacterium* e do explante vegetal.

**Código genético:** Estabelece a correspondência entre a sequência de bases no ácido nucléico e a sequência de aminoácidos na proteína.



Pode ser definido como o conjunto dos 64 códonos com os seus correspondentes aminoácidos. O código genético é degenerado, ou seja, a maior parte dos aminoácidos é codificado por mais de um códon distinto. Também é considerado universal mas existem algumas exceções, por exemplo, UAG codifica ácido glutâmico em ciliados ao invés de funcionar como um códon de terminação no código universal. Ver códon.

**Co-dominância:** Expressão de ambos alelos em um indivíduo heterozigoto, ou seja, situação onde nenhum dos dois alelos de um locus é dominante sobre o outro. Por exemplo, tipo sanguíneo AB é condicionado pelo genótipo  $I^A I^B$ , onde  $I^A$  e  $I^B$  são codominantes enquanto o tipo sanguíneo A pode ser condicionado pelo genótipo  $I^A I^O$  ou  $I^A I^A$  onde  $I^A$  é dominante sobre  $I^O$ . Ver dominância.

**Códon:** Conjunto de três bases (nucleotídeos) consecutivas na molécula do mRNA que especifica um aminoácido na síntese protéica, ou sinais de iniciação e terminação da tradução. Existem 64 códonos, três dos quais são códonos de terminação (parada) e um é sinal de iniciação, que não especificam aminoácidos. O aminoácido correspondente a cada códon é o mesmo na maioria dos organismos. Ver código genético.

**Códon bias:** Tendência de usar um determinado códon para especificar um aminoácido. O código genético é degenerado, ou seja, a maior parte dos aminoácidos é codificado por mais de um códon. Por exemplo, a serina é codificada por UCU, UCC, UCA e UCG, mas, em fumo, existe uma forte propensão de uso de apenas dois desses códonos, UCU e UCA, para codificar a serina. Em geral, essa tendência é explicada pela abundância dos tRNAs correspondentes.

**Códon de iniciação:** Códon que codifica o primeiro aminoácido de uma proteína. O códon AUG é o códon universal de iniciação e codifica para metionina.

**Códon de terminação:** Códon que interrompe a tradução de um mRNA, terminando a síntese de um polipeptídeo. Os códonos de terminação são UAA, UAG e UGA.

**Códon usage:** Ver códon bias.

**Coeficiente de sedimentação:** Unidade de medida da taxa de sedimentação utilizada para determinar a massa molecular relativa de macromoléculas por ultracentrifugação. O coeficiente de sedimentação (S) é igual à taxa de sedimentação da macromolécula por unidade de



campo centrífugo. Esse coeficiente tem a dimensão de tempo por unidade de força, estando entre  $10^{-13}$  e  $200 \times 10^{-13}$ . O fator  $10^{-13}$  é denominado unidade de Svedberg (S), sendo  $1 \text{ S} = 10^{-13}$  segundos, em condições normais. É uma medida indireta da forma e do tamanho da partícula e sua massa molecular, ou seja, partículas mais compactas e de massas maiores sedimentam em uma taxa mais rápida, apresentando um alto valor de S. Essa unidade não é aditiva, por exemplo, as subunidades pequenas do ribossomo de bactérias sedimentam a 30S; subunidades maiores (com massas duplicadas) sedimentam a 50S e uma associação de massas pequenas e grandes fornece uma sedimentação de ribossomo a 70S. Proteínas e ácidos nucleicos apresentam coeficiente de sedimentação entre 4 e 40S.

**Coesão:** Força atrativa existente entre as partículas (moléculas, átomos, íons) de uma mesma substância. Por exemplo, a força de coesão da água, sob a forma de gota ou de capilares, é grande; no interior dos vasos lenhosos pode resistir a tensões superiores a 350 atmosferas.

**Colchicina:** Alcalóide que interfere na organização das fibras do fuso, impedindo a sua formação e a conseqüente disjunção dos cromossomos-filhos. A aplicação dessa substância em células meióticas pode resultar em duplicação cromossômica.

**Competência:** 1) Estado fisiológico de bactérias que pode ser natural ou induzido artificialmente, resultando em um aumento da capacidade das células de receberem DNA exógeno (serem transformadas). 2) Em cultura de tecidos vegetais, refere-se à capacidade das células reagirem a sinais específicos (substâncias reguladoras de crescimento, luz, temperatura etc.) para dar origem a uma nova planta (competência de regeneração) ou iniciarem um processo morfogênético ou receberem um DNA exógeno (competência de transformação).

**Complementação:** Restabelecimento do fenótipo selvagem em um organismo ou célula que contém duas mutações diferentes, combinadas em um híbrido diplóide. Essa condição demonstra que as mutações envolvidas são não alélicas, ou seja, não ocorreram no mesmo gene.

**Complementar:** Nucleotídeo ou sequência de ácido nucleico capaz de formar par com outro nucleotídeo ou sequência, respectivamente. Por exemplo, adenosina é complementar a timidina.

**Complexo de Golgi:** Componente do sistema endomembranar da célula, intermediário entre o retículo endoplasmático e a membrana plasmática.



O sistema de endomembranas foi proposto para explicar a função contínua entre compartimentos membranosos de células eucarióticas. A morfologia do complexo de Golgi é considerada em três níveis de organização, cisternas, dictiossomos e aparelho de Golgi. Adicionalmente, várias vesículas estão associadas ao complexo, que está envolvido na síntese e secreção de proteínas. Essas proteínas são sintetizadas no retículo endoplasmático rugoso e mobilizadas em vesículas que têm um movimento velorial do retículo endoplasmático para a face convexa do complexo de Golgi. Na face convexa, essas proteínas são concentradas, condensadas pela remoção de água e liberadas da face côncava na forma de grânulos secretórios que irão se fundir com a membrana plasmática. O conteúdo dessas vesículas (proteínas) é expelido das células pelo processo de exocitose. O complexo de Golgi também está envolvido na síntese de carboidratos complexos e na ligação desses com proteínas. Ver dictiossomo, cisterna e exocitose.

**Condicionamento de meio nutritivo:** Ato de enriquecer meios nutritivos acrescentando um volume de meio anteriormente usado no crescimento de células, órgãos ou tecidos, para utilizá-lo no cultivo de novos explantes.

**Conjugação:** Forma de recombinação entre duas bactérias, em que ocorre a transferência do plasmídeo, ou do cromossomo de uma célula para outra. O DNA é transferido através de um tubo (pilus) que se forma, ligando as duas células.

**Conjugação triparental:** Método utilizado para transferência de um vetor binário (construção) de *Escherichia coli* para *Agrobacterium tumefaciens*. Nesse método, duas linhagens de *E. coli* (*helper* e doadora) e uma linhagem de *Agrobacterium* (receptora) são co-cultivadas. A linhagem doadora contém a construção que deseja ser transferida, enquanto a *helper* possui um plasmídeo que fornece as funções de transferência e mobilização. Durante a conjugação, o plasmídeo *helper* é transferido para a bactéria doadora e, a seguir, promove a transferência do vetor binário para *Agrobacterium*. Ver co-cultura.

**Constitutivo:** Genes expressos continuamente, em todas as células de um organismo, em função do fato que sua transcrição é ativada por fatores de distribuição ubíqua.



**Construção:** Plasmídeo utilizado em transformação de plantas, contendo um gene quimérico. Ver gene quimérico.

**Controle biológico:** Eliminação parcial ou total de uma população de patógenos, pragas e plantas daninhas por outros organismos vivos (insetos, bactérias, fungos e vírus), ou por produtos biológicos, como os hormônios.

**Correlação:** Interdependência funcional dos diversos órgãos durante o crescimento e desenvolvimento da planta.

**Co-segregação:** Herança simultânea de genes ou loci. Normalmente, a co-segregação é uma consequência da ligação gênica (localização próxima no mesmo cromossomo). Ver ligação genética.

**Cosmídeo:** Vetor híbrido de clonagem que possui o sítio *cos* do fago lambda inserido em um plasmídeo. O cosmídeo possui características que combinam as vantagens dos plasmídeos e dos fagos. Possui um tamanho pequeno (5.000 a 7.000 Kb), que, associado à sua capacidade de empacotamento (condicionada pelo sítio *cos*), permite a clonagem de fragmentos de DNA de até 45.000 pb e, portanto, esses vetores são adequados para a construção de bibliotecas genômicas.

**Co-supressão:** Inativação coordenada da expressão de um transgene e genes relacionados, endógenos ou virais, em plantas transgênicas. Um dos sistemas de co-supressão mais conhecido é observado em petúnias transgênicas, expressando a enzima chalcona sintase, essencial à síntese de antocianinas, pigmentos responsáveis pela cor vinho das corolas da petúnia. Essas plantas demonstram a inativação do gene endógeno e do transgene, resultando em algumas plantas com flores desprovidas de pigmentação na corola.

**Cot:** Termo utilizado para quantificar a cinética de reassociação entre ácidos nucleicos em solução. Para uma determinada concentração  $C_0$  e em um tempo  $t$  de reassociação, a fração de moléculas de DNA fita simples é dada pela fórmula:  $C/C_0 = 1/(1+kC_0t)$ , onde  $k$  é a constante de reassociação. Seqüências altamente repetitivas reanulam a baixos valores de  $Cot$  enquanto que seqüências únicas reanulam a altos valores.

**Cot 1/2:**  $Cot$  requerida para que a metade do DNA encontre-se reassociada.

**Cotilédone:** Folha embrionária, que é única nas monocotiledôneas, dupla nas dicotiledôneas, ou numerosa nas gimnospermas, podendo conter reservas.



- Co-transfecção:** Processo semelhante à co-transformação de microrganismos mas que se refere a células eucarióticas, principalmente mamíferos.
- Co-transformação:** Transformação (transfecção) genética de microrganismos com dois plasmídeos diferentes. Normalmente, esses possuem diferentes genes marcadores de seleção ou um gene não selecionável com um plasmídeo contendo um gene de seleção. Geralmente, as células que recebem o gene de seleção, também adquirem o segundo fragmento de DNA não selecionável.
- CQB (Certificado de Qualidade em Biossegurança):** Certificado fornecido pela CTNBio, para as instituições que trabalham com OGMs, atestando que essas estão qualificadas para trabalhar com transgênicos, sem oferecer riscos para os seres humanos e o meio ambiente. Ver CTNBio e OGM.
- Crescimento:** Aumento de massa seca ou protoplasma de um organismo, associado ao desenvolvimento. Em muitas situações, envolve divisão celular, expansão, diferenciação e morfogênese.
- Criobiologia:** Estuda o efeito de baixas temperaturas no organismo vivo e a sua conservação.
- Criopreservação:** Conservação de materiais em baixas temperaturas, próximas à temperatura do nitrogênio líquido (-196°C).
- Cromossomo:** Estrutura nucleoprotéica, localizada no núcleo e observada durante a divisão celular. Contém os genes nucleares reponsáveis pela transmissão de caracteres hereditários de cada organismo, que se dispõem de forma linear. Na célula somática ocorrem em pares homólogos. O número de cromossomos é variável de acordo com a espécie, permanecendo constante dentro da mesma espécie.
- Crossing-over:** Troca recíproca de partes entre cromossomos homólogos, que ocorre durante a meiose, sendo responsável pela recombinação genética.
- Crown gall:** Doença que afeta, principalmente, dicotiledôneas, caracterizada pela formação de galhas (ou tumores) que correspondem a uma proliferação descontrolada das células. Essa proliferação celular ocorre como resultado da transformação genética dessas células por *Agrobacterium tumefaciens*. As células vegetais recebem parte do plasmídeo Ti (região T-DNA) que possui genes que interferem com a biossíntese de hormônios (auxinas e/ou citocininas) e com a produção



de opinas. Ver transformação genética, *Agrobacterium tumefaciens* e plasmídeo Ti.

**Cruzamento triparental:** Ver conjugação triparental.

**Cruzamento:** Combinação de gametas de dois indivíduos ou o resultado desse processo.

**CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança):** Comissão criada pelo poder executivo em cumprimento à Lei Nacional de Biossegurança nº 8.974, publicada no Diário Oficial da União, em 05 de janeiro de 1995. Essa comissão foi instalada em junho de 1996, sendo responsável pela elaboração das normas de biossegurança relacionadas com organismos transgênicos. Dentre outras atribuições da CTNBio, estão a autorização e fiscalização de laboratórios e experimentos de campo com OGMs. Ver OGM.

**Cultivar:** Variedade cultivada de planta, a qual se distingue por características fenotípica e que, quando multiplicada por via sexual ou assexual, mantém suas características distintivas.

**Cultura de células:** Cultivo em meio nutritivo de células isoladas ou de pequenos grupos de células similares, em condições assépticas e controladas de luminosidade e temperatura.

**Cultura de embriões:** Refere-se aos processos de crescimento e desenvolvimento do embrião zigótico *in vitro*, independentemente da idade, tamanho e estágio de desenvolvimento em que o embrião foi excisado e colocado no meio de cultura. Essa técnica tem sido empregada para recuperar híbridos raros de cruzamentos incompatíveis, superar dormência de sementes, estudar aspectos nutricionais, e/ou fisiológicos do desenvolvimento do embrião, dentre outras finalidades.

**Cultura de tecidos:** Refere-se às técnicas de cultura em meio nutritivo, em condições assépticas, de células, tecidos ou órgãos de planta, sob condições controladas de luminosidade e temperatura. Esse método tem sido empregado na recuperação de plantas livres de vírus e outros agentes causadores de doenças; na conservação e intercâmbio de germoplasma *in vitro*; micropropagação rápida de genótipos elites; produção de haplóides; transformação genética de plantas, dentre outras.

**Cultura primária:** Cultura estabelecida com um explante originado de uma planta-matriz que se encontra *ex vitro*.



# D

**Dalton:** Unidade de massa atômica correspondente a  $1,66 \times 10^{-27}$  quilogramas.

**Deaminação:** Remoção de um grupamento amino ( $-\text{NH}_2$ ) de uma molécula, mediante reação catalisada por uma enzima.

**Decídua:** Planta cujas folhas caem em determinada época do ano.

**Deleção:** Remoção de parte de um cromossomo, uma base ou bases em uma seqüência de DNA, com subsequente junção das extremidades cortadas da molécula do DNA.

**Densidade ótica (OD):** Unidade utilizada anteriormente nas medições espectrofotométricas, que foi substituída por absorbância. Ainda se utiliza para acompanhar crescimento de culturas bacterianas. Ver absorbância.

**Desafiar:** Ato de submeter a planta à infecção por patógenos com posterior avaliação da progressão da doença nos tecidos e órgãos no organismo hospedeiro.

**Desdiferenciação:** Processo no qual uma célula diferenciada perde suas características específicas, reassumindo atividades meristemáticas. Por exemplo, no processo de organogênese indireta a passagem para a fase de calo é um processo de desdiferenciação, no qual as células perdem sua identidade original e assumem características mais simples. Ver diferenciação, indiferenciada, meristema, organogênese e organogênese indireta.

**Desenvolvimento:** Crescimento integrado de um organismo pluricelular ou parte dele, associado a mudanças na forma e na complexidade, por padrões sucessivos de diferenciação e morfogênese.

**Desinfectante:** Agente químico ou físico que elimina uma infecção.

**Desinfestação:** Eliminação de microrganismos superficiais em um explante ou semente, utilizando-se soluções desinfestantes, tais como hipoclorito de sódio ou cálcio, álcool, cloreto de mercúrio etc.

**Desnaturação:** 1) Separação física das duas cadeias complementares de DNA. Ocorre pelo aquecimento do DNA ou por tratamento químico com substâncias caotrópicas (por exemplo, uréia) ou com pH alcalino, resultando no rompimento das pontes de hidrogênio que unem as duas cadeias. 2) Modificação da estrutura tridimensional de proteínas, acompanhada da perda da respectiva função.



**Desoxirribose:** Açúcar (pentose) componente da molécula de DNA em que a ribose é desprovida do átomo de oxigênio na posição 2'.

**Determinação:** Mudanças induzidas no padrão de desenvolvimento, em resposta a um conjunto de condições, que persistem quando essas condições não mais existirem, ou seja, processo em que o potencial de desenvolvimento de uma célula torna-se limitado a uma rota específica.

**Diacinese:** Último estágio da prófase da primeira divisão meiótica onde os cromossomos atingem a condensação máxima e ocorre o rompimento da membrana nuclear.

**Díade:** Par ou grupo de dois. Terminologia empregada para designar o estágio de desenvolvimento do grão de pólen que se encontra com suas células aglutinadas duas a duas.

**Dicotiledônea:** Grupo sistemático de plantas superiores, angiospérmicas, fanerogâmicas, caracterizado por flores pentâmeras, tetrâmeras ou dímeras. O caule possui câmbio vascular e as raízes são axiais, podendo ser ervas, arbustos ou árvores. Em geral, as folhas não são paralelinérveas. As sementes possuem dois cotilédones. Ver monocotiledônea.

**Dicotomia:** Em morfologia vegetal, refere-se ao tipo de ramificação vegetal em que a extremidade do órgão (caule, raiz etc.) se divide repetidamente em duas porções.

**Dictiossomo:** Componente do complexo de Golgi visível após a divisão celular, com padrão e distribuição definidos nas células-filhas. São estruturas achatadas, polarizadas, cujas cisternas de um pólo são diferentes das formadas no pólo oposto. Ver complexo de Golgi e cisterna.

**Diferenciação:** Mudanças fisiológicas, morfológicas, bioquímicas e anatômicas que ocorrem em uma célula, tecido, órgão ou planta, durante o desenvolvimento do estado meristemático ou juvenil para o adulto. As células do embrião e do meristema apical servem de exemplo do estado indiferenciado (não diferenciado). Ver desdiferenciação e indiferenciado.

**Differential display:** Técnica utilizada na clonagem de genes que são diferencialmente expressos em tecidos distintos, ou genes que são expressos no mesmo tecido em duas situações diferentes. A técnica baseia-se na comparação visual, em gel de poliacrilamida, de cDNAs



gerados por RT-PCR a partir de duas populações distintas de mRNAs. Por exemplo, genes de defesa, que são induzidos durante a infecção por um patógeno, podem ser identificados e, posteriormente, clonados pela comparação de cDNAs de uma planta infectada com outra não infectada. Ver RT-PCR.

**Digestão de DNA:** Tratamento enzimático de uma amostra de DNA com uma enzima de restrição, resultando na clivagem do DNA no sítio de restrição específico.

**Di-haplóide:** Haplóide derivado de um indivíduo tetraplóide. Ver haplóide e tetraplóide.

**Dióico:** 1) Espécie ou vegetal que produz flores de sexos distintos em indivíduos diferentes. 2) Refere-se, também, a protalos que produzem gametas de um mesmo sexo. Ver protalo.

**Diplóide ( $2n = 2x$ ):** Célula ou organismo que possui o dobro do número básico de cromossomos, fazendo com que haja dois conjuntos de cromossomos homólogos e, portanto, duas cópias (alelos) de cada gene.

**Diplóteno:** Estádio da prófase I na meiose I, onde ocorre o afastamento longitudinal dos cromossomos homólogos, constituindo os bivalentes. Embora ocorra a separação dos cromossomos homólogos, os seus centrômeros permanecem intactos de modo que cada conjunto de cromátides-irmãs continue ligado, inicialmente. Depois, os dois homólogos de cada bivalente mantêm-se unidos apenas nos pontos denominados quiasmas. Ver quiasma.

**Dipolo:** 1) Sistema construído por duas cargas elétricas pontuais, de mesmo valor, mas de sinais opostos, separadas por uma pequena distância; dipolo elétrico. 2) Sistema constituído por dois pólos magnéticos iguais, mas de sinais opostos, separados por pequena distância; dipolo magnético.

**Distal:** Localizado distante do local de ligação de um órgão. Ver proximal.

**Diversidade:** Variabilidade; diferença; existência de diferentes formas, em qualquer nível ou categoria.

**Diversidade genética:** Variação hereditária devida à constituição genética dos indivíduos de uma população, sendo responsável por parte das suas diferenças fenotípicas.

**Divisão celular:** Processo no qual a célula se divide em duas células-filhas em cada geração, levando ao desenvolvimento do organismo.



**DNA:** Ver ácido desoxirribonucleico.

**DNA exógeno:** DNA que não pertence ao patrimônio genético natural de um organismo. Por exemplo, plantas transgênicas possuem genes que foram introduzidos mediante transformação com *Agrobacterium* ou outra técnica correlata. Estes genes introduzidos são denominados DNAs exógenos.

**DNA genômico:** DNA representativo do genoma do organismo.

**DNA ligase:** Enzima que catalisa a união de duas moléculas de DNA mediante a formação da ligação fosfodiéster entre as extremidades 5'-PO<sub>4</sub> e 3'-OH de uma cadeia nucleotídica. Em experimentos de DNA recombinante, a principal DNA ligase utilizada é a DNA ligase do fago T4.

**DNA polimerase:** Enzima que catalisa, a partir de um *primer*, a síntese de uma cadeia de DNA usando como molde uma cadeia complementar. As DNAs polimerases mais utilizadas em biologia molecular são a DNA polimerase I de *Escherichia coli* e a enzima Klenow. Ver DNA polimerase I e Klenow.

**DNA polimerase I:** Primeira DNA polimerase isolada de *Escherichia coli*, que possui atividade exonucleásica nos sentidos 3'→5' e 5'→3', e atividade polimerásica no sentido 5'→3'. Essa enzima, que é abundante no citoplasma bacteriano, está envolvida em reparo do DNA e não na replicação do genoma.

**DNA recombinante:** Molécula de DNA híbrido que contém seqüências de origens diferentes, por exemplo, que contém um gene humano inserido em um plasmídeo bacteriano. Também é denominado DNA quimérico. Recentemente, o termo tem sido estendido para qualquer DNA que é resultado de manipulação *in vitro*.

**DNase (desoxirribonuclease):** Enzima envolvida na clivagem de ligações fosfodiéster de uma cadeia de DNA.

**Doença:** Condição na qual o funcionamento normal do organismo, célula ou tecido é alterado em consequência de uma irritação contínua provocada por agente patológico ou fatores ambientais, levando à formação de sintomas.

**Dominância:** Interação interalélica que faz com que um alelo se expresse quando em heterozigose, excluindo a manifestação do seu alelo alternativo. Ver co-dominância.

**Domínio:** Região funcional ou estruturalmente distinta de uma proteína ou ácido nucléico.

**Dormência:** Condição em que o crescimento é suspenso ou reduzido por controle endógeno, mesmo quando as condições ambientais são favoráveis. Ocorre em órgãos de reserva (bulbos e tubérculos), em gemas e em sementes, entre outros órgãos vegetais. Uma semente viável é considerada dormente quando não germina ao ser submetida a condições favoráveis de germinação (temperatura, água, oxigênio e luz), a menos que sejam aplicados sinais ambientais ou fatores específicos que quebrem a dormência. A manifestação e quebra da dormência se fazem de maneiras distintas em espécies diferentes. Ver quiescência.

**Downstream:** Sequências que se localizam na direção 3' da região em questão em uma molécula de ácido nucléico. Por exemplo, a região codificante encontra-se *downstream* ou após o promotor. Ver *upstream*.





# E

**EDTA (Etilenodiaminotetracetato):** Composto utilizado na formação de quelatos com íons divalentes, principalmente de ferro (Fe EDTA). Ocorre na forma ácida ou sal dissódico (Na<sub>2</sub>EDTA).

**Efeito aditivo:** Ação gênica em que os efeitos de uma característica genética sofrem alterações de cada alelo adicional introduzido.

**EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto no Meio Ambiente):** Exigência legal na implantação de determinados projetos que visa prever como o meio socio-econômico ambiental ficará afetado positiva ou negativamente pela implantação de um empreendimento. É um estudo multidisciplinar que envolve uma gama de profissionais das mais diversas especialidades. O RIMA é o resumo do EIA em linguagem acessível ao público, dispensando termos técnicos complexos.

**Elemento de controle em *cis*:** Ver *cis*/elemento.

**Elemento de controle em *trans*:** Ver *trans*/elemento.

**Eletroforese:** Técnica para separação de ácidos nucleicos ou proteínas, que diferem em tamanho e carga, com base na sua mobilidade quando submetidos a um campo elétrico. As moléculas que compõem a amostra são então separadas de acordo com sua mobilidade relativa.

**Eletroporação:** Metodologia para transformação de células animais, vegetais, fúngicas ou bacterianas. Também pode ser empregada na transformação de alguns tipos de tecidos intactos. Essa técnica é utilizada na obtenção de plantas transgênicas. Para isto, uma mistura de protoplastos e o DNA a ser introduzido é submetida a uma corrente de alta tensão por um curto período, fazendo com que sejam criados poros transitórios na membrana citoplasmática por onde o DNA exógeno penetra na célula. Após a transformação, uma planta transgênica pode ser regenerada a partir do protoplasto transformado. Ver protoplasto.

**Elicitor:** Componente que induz resposta de defesa na planta hospedeira, podendo ser derivado de um microrganismo patogênico (elicitor biótico) ou um material inorgânico (mercúrio ou outros metais pesados).

**ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*):** Teste para detecção imunológica que se baseia na ligação de anticorpos específicos a uma proteína. No ELISA direto, o anticorpo está conjugado a uma enzima e



na presença de um substrato para esta, a proteína-alvo é identificada pela formação de um produto colorido. No ELISA indireto, o anticorpo (primário) que se liga diretamente à proteína não é marcado. É utilizado um outro anticorpo marcado (secundário), que reconhece o anticorpo primário, para a detecção da proteína.

**Eluir:** Processo de retirada de um composto de uma matriz, transferindo-o para uma solução; pode ser empregado em cromatografia como também em eletroforese.

**Embrião:** Planta rudimentar formada dentro do gametófito feminino, que possui um eixo polar com um ápice caulinar e um radicular em extremidades opostas. Origina-se da união do óvulo com o núcleo espermático.

**Embrião somático:** Embrião formado a partir de células somáticas seguindo os padrões de desenvolvimento do embrião zigótico.

**Embriogênese:** Processo de formação e desenvolvimento do embrião, que ocorre a partir da formação do zigoto.

**Embriogênese adventícia ou assexuada:** Sinônimo de embriogênese somática. Ver embriogênese somática.

**Embriogênese somática:** Processo de formação do embrião a partir de células somáticas, sem que ocorra fusão de gametas, podendo ser direta ou indireta.

**Embriogênese somática direta:** Processo de embriogênese somática que ocorre sem a passagem pelo estágio de calo.

**Embriogênese somática indireta:** Processo de embriogênese somática que ocorre com a passagem pelo estágio de calo.

**Embrióide:** Sinônimo de embrião somático; atualmente o termo é pouco usado. Ver embrião somático.

**Empacotamento:** Ver encapsidação.

**Encapsidação:** Processo de recobrimento de uma partícula viral pela proteína da capa protéica.

**Endêmico:** Espécie animal ou vegetal que existe em estado nativo em uma área determinada e restrita.

**Endocitose:** Processo pelo qual células eucarióticas englobam moléculas externas em vesículas membranares, incorporando-as por invaginação da membrana plasmática. Ver exocitose.

**Endogamia:** Cruzamento entre indivíduos aparentados, resultando no aumento da homozigose na progênie.



**Endógeno:** Originado no interior de um organismo, célula ou sistema em estudo. Ver exógeno.

**Endonuclease:** Enzima que catalisa a reação de quebra das ligações fosfodiéster em moléculas de ácidos nucleicos. Ao contrário das exonucleases, que clivam a molécula a partir de suas extremidades, as endonucleases clivam em regiões internas da molécula, gerando fragmentos oligo e polinucleotídeos. Ver exonuclease e enzima de restrição.

**Endopoliploide:** Célula, tecido ou indivíduo que contém um múltiplo do número básico de cromossomos, resultante da síntese de DNA, sem que ocorra divisão celular.

**Endosperma:** Tecido de reserva das sementes de angiospermas, em geral, triploide, originado da fusão dos dois núcleos polares do saco embrionário com o segundo núcleo generativo procedente do tubo polínico. Ver fertilização dupla.

**Engenharia genética:** Conjunto de técnicas de biologia molecular que visam à obtenção de moléculas de DNA recombinantes, bem como os procedimentos que resultam em uma modificação controlada do genótipo de um organismo. Essas alterações são realizadas por técnicas que permitem que genes ou seqüências de DNA possam ser isolados e manipulados *in vitro*, de forma que moléculas de DNA de origens distintas possam ser combinadas em uma nova molécula de DNA recombinante (DNA químera). Essa molécula recombinante pode ser introduzida no genoma de um organismo e dirigir a síntese de um produto gênico que normalmente não é sintetizado por esse organismo, conferindo uma nova característica fenotípica. Esses OGMs são chamados de organismos transgênicos. A engenharia genética tem sido empregada para a produção de vacinas contra doenças animais, para produção de insulina, hormônio de crescimento humano, produção de antibióticos de uma maneira mais eficiente e de novos antibióticos e plantas com características agrônômicas superiores (resistência a pragas e doenças, melhor valor nutricional, período de pós-colheita prolongado etc.). Ver OGM.

**Enhancer.** Seqüência regulatória encontrada em genomas eucarióticos que aumenta a taxa de transcrição do gene associado. Os *enhancers* funcionam em *cis*, porém em qualquer orientação e localização (*downstream* ou *upstream*) relativa ao gene controlado por ele. Ver *downstream*, *upstream*, *cis* e *trans*.



**Enzima:** Molécula biológica catalisadora de uma reação específica. A maioria das enzimas são proteínas, excetuando-se alguns RNAs, denominados ribozimas, que também possuem atividade catalítica. Ver ribozima.

**Enzima de modificação:** Enzima utilizada em biologia molecular para modificar moléculas de DNA, excluindo as enzimas de restrição. As principais enzimas de modificação são DNAs ligases (por exemplo, ligase T4), DNAs polimerases (por exemplo, klenow), enzimas de defosforilação (por exemplo, fosfatase alcalina) e quinases (por exemplo, polinucleotídeo quinase T4).

**Enzima de restrição:** Endonuclease que cliva moléculas de DNA em uma seqüência específica, normalmente, uma região palindrômica. Essas endonucleases são produzidas por bactérias, como defesa (restrição) contra a incorporação de DNAs exógenos, como os dos bacteriófagos. Essa propriedade de clivar moléculas de DNA em sítios determinados permite o isolamento de fragmentos específicos que poderão ser ligados em vetores de clonagem via DNAs ligases, resultando em uma molécula de DNA recombinante. Ver endonuclease e seqüência palindrômica.

**Epicótilo:** Parte aérea de um embrião ou plântula situada acima do ponto de inserção dos cotilédones. Ver hipocótilo.

**Epidemiologia:** Estudo da ocorrência de uma doença infecciosa relacionado com sua origem e padrão de disseminação na população.

**Epiderme:** Camada externa de células de origem primária que reveste o corpo da planta.

**Epigênese:** Ativação seletiva e diferencial de genes, envolvendo células receptivas ou tecidos responsivos.

**Epigenético:** Modificação fenotípica sem alteração do material genético do organismo, normalmente em resposta a fatores ambientais.

**Epissoma:** Um plasmídeo ou bacteriófago que normalmente se comporta como um elemento genético que se replica autonomamente, mas que, eventualmente, pode se integrar no cromossomo bacteriano.

**Epistasia:** Situação em que um gene (epistático) mascara a expressão de um gene em outro locus (hipostático).

**Epitopo:** Região específica de um antígeno que é reconhecida por um anticorpo. Uma determinada proteína possui vários epitopos; cada um pode ser reconhecido por um ou mais anticorpos diferentes.

**Escape:** 1) Fenômeno no qual uma planta suscetível não mostra sintomas quando desafiada por fator biótico ou abiótico. 2) Em transformação



genética vegetal, é um termo empregado para descrever calos, tecidos ou plantas originadas de células não transformadas que não foram mortas durante o processo de seleção realizado pela pressão seletiva, por exemplo, de um antibiótico ou herbicida.

**Escutelo:** Cotilédone único da semente de uma gramínea.

**Espécie indicadora:** Planta que reage a certas infecções viróticas ou fatores ambientais com produção de sintomas específicos. Utilizada na detecção e identificação desses fatores.

**Spectinomícina (Cloridrato de):** Antibiótico derivativo da classe dos aminoglicosídeos. Antibiótico que interfere na síntese protéica de células bacterianas, ligando-se à subunidade 30S do ribossomo. Causa erro na leitura do código genético, formando seqüências de peptídeos incorretas na cadeia protéica e causa a morte das células bacterianas.

**Esporo:** 1) Estrutura reprodutiva assexual, consistindo de uma ou mais células, que é capaz de originar um novo organismo sem união de gametas. 2) Forma dormente apresentada por algumas bactérias para se protegerem contra calor, luz solar e perda de água.

**Esporófito:** Geração que produz esporos em vegetais que apresentam o fenômeno de alternância de gerações. A fase que alterna com o esporófito é o gametófito. Ver alternância de gerações e gametófito.

**Estéril:** Isento de todas as formas de vida. Ver axênico.

**Esterilização:** Processo de eliminação de qualquer forma de vida microbiana, efetuado por autoclavagem, filtração, radiação ionizante ou ainda por esterilizantes químicos (óxido de etileno etc.).

**Estiolamento:** Desenvolvimento de partes aéreas aclorofiladas por falta de iluminação suficiente. Nessas plantas, os cloroplastos e as folhas não se desenvolvem. Os entrenós são alongados tornando a planta alta com caule delgado.

**Streptomicina:** Antibiótico da classe dos aminoglicosídeos, obtido de *Streptomyces griseus*, de ação contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Interfere com a síntese protéica em células bacterianas, ligando-se à subunidade 30S do ribossomo. Causa erro na leitura do código genético, formando seqüências peptídicas incompletas na cadeia protéica, e leva à morte das células bacterianas.

**Estringência:** Em reações de hibridização de DNA, refere-se ao grau no qual DNAs de diferentes seqüências formarão duplex. Condições de baixa estringência (por exemplo, baixas temperaturas) permitem a for-



mação de duplex entre DNAs relacionados mas não idênticos, enquanto condições de alta estringência (por exemplo, altas temperaturas) permitem a formação de duplex somente entre DNAs idênticos.

**Etileno ( $C_2H_4$ ):** Fitohormônio produzido pelas plantas, envolvido na senescência e abscisão foliar e na maturação e amadurecimento de frutos. O etileno provoca uma resposta tripla em plântulas de ervilha estioladas, ou seja, inibe o alongamento, causa expansão radial do caule e perda do geotropismo positivo. É um gás simples insaturado de carbono.

**Eucarioto:** Organismo que possui o material genético contido em um núcleo delimitado por uma membrana nuclear. O núcleo é envolvido pelo citoplasma onde se encontram organelas compartimentalizadas (mitocôndrias, cloroplastos, retículo endoplasmático, aparelho de Golgi) e o citoplasma é delimitado pela membrana plasmática. Dentre esses organismos incluem-se plantas, animais, fungos e algumas algas.

**Evento de transformação:** Refere-se a cada célula que foi transformada de forma independente. Por exemplo, uma planta transgênica pode ter sido originada de uma única célula transformada (um evento de transformação), ou de mais de uma célula transformada (vários eventos de transformação). Outro caso muito comum, ocorre quando duas ou mais plantas transgênicas são originadas de uma única célula transformada (um evento de transformação), neste caso, gerando clones.

**Excisão:** Remoção de parte da planta ou órgão, por meio de um corte.

**Exocitose:** Processo no qual células eucarióticas empacotam moléculas em vesículas membranares, que se fundem à membrana plasmática. Assim as moléculas são secretadas para fora da célula. Ver endocitose.

**Exógeno:** 1) Originado externamente a um organismo, célula ou sistema em estudo. 2) Desenvolvido de um tecido vegetal superficial. Ver endógeno.

**Exon:** Blocos de seqüência nucleotídica correspondentes à região codificadora de um gene eucarioto que não são removidos do transcrito de RNA inicial (pré-mRNA) durante o processo de *splicing*. Ver *splicing* e íntron.

**Exonuclease:** Enzima que catalisa a reação de quebra das ligações fosfodiéster nas extremidades de ácidos nucléicos, liberando mononucleotídeos. Ver endonuclease e enzima de restrição.

**Explante:** Segmento de tecido ou órgão vegetal retirado do seu sítio natural e utilizado para iniciar uma cultura *in vitro*.

**Expressão:** Manifestação fenotípica de uma característica codificada por um gene. Genes expressos incluem aqueles que são transcritos em mRNAs e traduzidos em proteínas e os que são transcritos em RNA mas não são traduzidos em proteínas (por exemplo, RNA ribossomal e transportador).

**Expressão estável:** Termo utilizado para indicar a expressão de um transgene durante várias gerações de divisão celular. Ver expressão transiente.

**Expressão gênica:** Manifestação de uma característica especificada por um gene.

**Expressão transiente ou transitória:** Termo utilizado para se referir à expressão temporária de um transgene. Dentre outras causas, a expressão transiente ocorre quando o T-DNA ou o plasmídeo não se integra no genoma vegetal. O DNA exógeno fica dissolvido no nucleoplasma, e seus genes podem ser expressos por um curto período. Expressão transiente é muito utilizada na identificação de elementos regulatórios de promotores fusionados a genes repórteres.

**Expressividade:** Faixa de fenótipos que pode ser expressa por determinado genótipo sob diferentes condições ambientais. Ver penetrância.

**Extracelular:** Fora da célula ou células, ocorrendo no espaço intercelular ou nas cavidades circundadas pelas células. Ver intracelular e intercelular.

**Ex situ:** Fora do lugar original. Ver *in situ*.

**Ex vitro:** Literalmente, 'fora do vidro'. Termo normalmente utilizado para contrastar com processos efetuados *in vitro*. Ver *in vitro*.





# F

$F_1$ : Ver geração  $F_1$ .

$F_2$ : Ver geração  $F_2$ .

$F_3$ : Ver geração  $F_3$ .

**Fago:** Bacteriófago; vírus que infecta bactéria. Ver bacteriófago.

**Falso negativo:** Termo utilizado para ensaios em que o resultado do teste é negativo, mas a amostra, na realidade, é positiva para o teste em questão. Por exemplo, um teste de PCR para detecção da presença de um gene em uma planta resulta negativo, mas a planta possui o referido gene.

**Falso positivo:** Termo utilizado para ensaios em que o resultado do teste é positivo, mas a amostra, na realidade, é negativa para o teste em questão. Por exemplo, um teste de PCR para detecção da presença de um gene em uma planta resulta positivo, mas a planta não possui o referido gene.

**Família multigênica:** Grupo de genes que possuem similaridade de sequência e que estão evolutivamente relacionados. Normalmente, os genes que constituem uma família gênica apresentam funções relacionadas.

**Fase de leitura aberta (*open reading frame*):** Região em uma molécula de ácido nucléico com potencial codante, isto é, potencial para ser traduzida em proteína; um possível gene. Esse potencial se configura porque é possível “ler” nessa região um polipeptídeo, de acordo com o código padrão de três letras, a partir de um códon de iniciação até um códon de terminação. A definição de fase de leitura aberta engloba a região contida entre o códon de iniciação e terminação. Como existem três códons de terminação entre os 64 códons totais, há probabilidade de aparecer um códon de terminação a cada 21 códons quaisquer. Uma fase aberta maior que isso sugere que existe uma região codante.

**Fase de leitura fechada:** Sequência de nucleotídeos em uma molécula de DNA que não possui potencial para codificar uma proteína, pois contém códons de terminação que impedem a tradução. Ver fase de leitura aberta.

**Fecundação:** Ver fertilização.



**Fenótipo:** Conjunto de características morfológicas, anatômicas e/ou bioquímicas associadas à determinada célula, planta ou outro organismo, resultante da interação do genótipo-ambiente. Conseqüentemente, pode-se dizer que os genes herdados em interação com o ambiente determinam o fenótipo.

**Fertilização:** Processo de união dos gametas masculino e feminino para formar o zigoto. Ver fertilização dupla.

**Fertilização dupla:** Fusão entre a oosfera (gameta feminino) e uma das células espermáticas (gameta masculino), formando o zigoto ( $2n$ ) que dará origem ao embrião, e fusão simultânea do outro gameta masculino com os dois núcleos polares, constituindo o núcleo primário do endosperma que originará o tecido endospermico ( $3n$ ) em plantas. O termo dupla fertilização indica que o núcleo primário do endosperma é considerado um evento de fusão, embora essa célula com três núcleos não forme um novo organismo como acontece na fertilização verdadeira.

**Filtro absoluto:** Ver filtro HEPA.

**Filtro HEPA (*High efficiency particulate air*):** Filtro de microfibras de papel utilizado, em geral, em capelas de fluxo laminar e em cabines de segurança que apresenta 99,99% de eficiência para partículas maiores que 0,3 microns. As fibras do filtro HEPA formam uma trama tridimensional que remove partículas do ar que o atravessa, por meio de inércia, interceptação e difusão.

**Fingerprint de DNA:** Perfil de restrição de fragmentos polimórficos de DNA ou fragmentos amplificados por PCR que pode ser utilizado na identificação de um genoma específico.

**Fissão binária ou transversa:** Processo de divisão celular mais importante no crescimento de populações bacterianas, em que, a partir de uma célula, são produzidas duas células irmãs idênticas. Novos materiais de parede celular começam a se formar na superfície da parede interna, na porção mediana da célula, os quais invaginam, dividindo o material celular da célula de origem. A célula é separada em duas por uma parede transversa. Cada nova célula possui a informação genética completa, com os genes dispostos ao longo de um único cromossomo composto de DNA. Durante a reprodução, esse DNA é replicado e os dois cromossomos se movem separados em duas áreas nucleares distintas, em cada metade da célula parental, antes de completar a formação da parede transversa.



**Fitoextração:** Utilização de plantas para extração de contaminantes ambientais, principalmente materiais inorgânicos (metais pesados). Ver fitorremediação.

**Fito hormônio:** Substância orgânica produzida pela planta, de baixa massa molecular que, em pequenas concentrações, promove, inibe ou modifica processos fisiológicos, geralmente em locais diferentes daquele onde foi produzida.

**Fitorremediação:** Utilização de sistemas vegetais e de sua microbiota para remover, degradar ou isolar substâncias tóxicas do ambiente. Ver fitoextração.

**Flambagem:** Ato de esterilizar instrumentos, expondo-os à chama.

**Floema:** Tecido condutor da seiva elaborada (solução aquosa contendo substâncias orgânicas produzidas principalmente pelas folhas e alguns compostos inorgânicos) nas plantas vasculares, constituído, basicamente, de elementos crivados, células parenquimáticas, fibras e esclereídeos.

**Fluxo gênico:** Capacidade de troca natural de genes entre organismos relacionados.

**Fluxo laminar:** Fluxo de uma massa contínua de ar ultrafiltrado (através de um filtro HEPA), livre de partículas e contaminantes, que se move com velocidade baixa e constante, no sentido unidirecional e aerodinâmico, ao longo de linhas paralelas, sem criar turbulência. Esse fluxo de ar toma a forma dos objetos ou pessoas que encontra no trajeto, envolvendo-as em uma atmosfera estéril, carregando, ao mesmo tempo, as contaminações geradas dentro da área de trabalho. O fluxo pode ser horizontal ou vertical. Ver filtro HEPA.

**Footprint:** Técnica usada para identificar uma região em um segmento de DNA onde há ligação física com uma proteína. É baseada no princípio de que as ligações fosfodiéster do DNA na região de ligação com a proteína estão protegidas de ataque por reagentes que provocam quebra no DNA (DNase I, por exemplo). O DNA livre e o DNA ligado à proteína são submetidos ao reagente e os fragmentos resultantes são, então, separados em gel por eletroforese de acordo com os seus tamanhos. O reagente quebra o DNA aleatoriamente em qualquer posição mas com baixa frequência (uma quebra por molécula). Quando separados por gel desnaturante as moléculas de DNA se individualizam de acordo com o tamanho. A amostra que continha o agente protetor (proteína



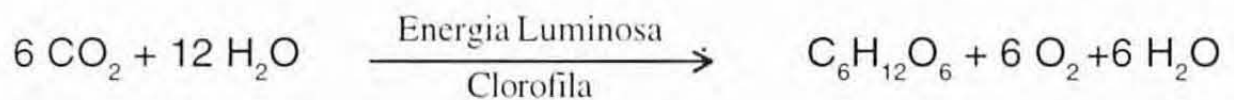
ligante) estará desprovida de uma população de moléculas cujo tamanho é proporcional à região protegida. Isso se refletirá em uma região do gel sem bandas, em aspecto alusivo a uma “pegada”.

**Força de van der Waals:** Força fraca de ligação atrativa ou repulsiva entre dois átomos; é interatômica mas não é covalente.

**Forquilha de replicação (*Replication fork*):** Ponto no qual as cadeias de DNA parentais fita dupla estão separadas durante o processo de replicação.

**Fóton:** Unidade indivisível da radiação eletromagnética com um quantum de energia, com propriedades de onda e de partícula. Um mol de fótons (um mol de quanta) é equivalente ao número de Avogadro de partículas ( $6,022 \times 10^{23}$ ). 1 mol de fótons = 1 Einstein.

**Fotossíntese:** Série de processos nos quais parte da energia eletromagnética da radiação solar é convertida em energia de ligação química que poderá ser utilizada para biossíntese. A energia radiante é captada pelos cloroplastos e utilizada para reduzir o  $\text{CO}_2$  atmosférico, fixando-o na forma de ácidos orgânicos e açúcares, os quais podem ser oxidados, liberando energia para crescimento, desenvolvimento e manutenção do organismo vivo. A fotossíntese pode ser sumarizada na seguinte reação:



**Fototropismo:** Movimento ou crescimento orientado em relação à direção de estímulos luminosos. Ver tropismo.

**Freqüência gênica:** Indica o número ou a proporção dos diferentes alelos em cada locus. Para um locus em particular, em um grupo de indivíduos, a freqüência gênica pode ser determinada por meio do conhecimento das suas freqüências genotípicas. Além disso, as freqüências de genes de uma nova geração dependem das da geração anterior, logo, essas podem ser consideradas ‘herdadas’ em uma população. Entretanto, processos sistemáticos de migração, mutação e seleção, e dispersivos, que surgem em pequenas populações pelos efeito de amostragem, provocam alterações na freqüência gênica e, conseqüentemente, nas freqüências genotípicas. Ver freqüência genotípica.

**Freqüência genotípica:** Proporção ou percentagem de um dado genótipo entre os indivíduos. A soma de todos os genótipos possíveis é igual à uma unidade ou 100%.

**Friabilidade:** Capacidade das células vegetais se separarem uma das outras, quando cultivadas *in vitro*. Por exemplo, calos mantidos em meios com altas concentrações de auxinas, em geral, se tornam friáveis.

**Fronteira direita e fronteira esquerda:** Ver bordas direita e esquerda.

**Fungo:** Grupo de organismos aclorofilados que pertencem ao reino Fungi, em sua maioria microscópicos, que se reproduzem, normalmente, por meio de esporos sexuais ou assexuais. Possuem micélio com um núcleo bem definido por uma membrana.

**Fusão de protoplastos:** União de células desprovidas de parede celular resultando em uma célula híbrida com material nuclear das diferentes células de origem. Ver hibridação parassexual.





# G

**GA<sub>3</sub>**: Ver ácido giberélico.

**Galha-de-coroa**: Ver *Crown gall*.

**Gameta**: Célula reprodutiva haplóide capaz de fundir-se com uma célula homóloga produzida por um indivíduo do sexo oposto. Essa união resulta na formação de um zigoto, célula a partir da qual um novo indivíduo irá se desenvolver. Normalmente, os gametas possuem metade do número de cromossomos das células somáticas.

**Gametângio**: Estrutura reprodutiva (feminina ou masculina) em plantas vasculares inferiores, onde, em geral, são formadas as células sexuais. Ver anterídeo e arquegônio.

**Gametófito**: Geração que produz gametas (células sexuais) em vegetais que apresentam o fenômeno de alternância de geração. A fase que alterna com o gametófito é o esporófito. Ver esporófito.

**Gametogênese**: Processo de formação de gametas. Ver gameta.

**Gene**: 1) Unidade básica da herança gênica, sendo que o desenvolvimento de um caráter está associado à interação do gene com outros genes e com o meio ambiente. 2) Seqüência ordenada de nucleotídeos que compreende um segmento de DNA cujo produto é um polipeptídeo. 3) Grupo de complementação onde o termo gene é substituído por cistron. Entretanto, alguns genes não codificam necessariamente um polipeptídeo. Ver cistron.

**Gene dominante**: Alelo que se expressa fenotipicamente mascarando o caráter ou o alelo alternativo quando ambos estão presentes em indivíduos heterozigotos.

**Gene *gun***: Termo empregado para o equipamento (acelerador de partículas) utilizado para a introdução de DNA em uma célula hospedeira via biobalística. Ver biobalística.

**Gene homeótico**: Um dos genes conservados que determinam o padrão espacial dos diferentes órgãos do corpo de um indivíduo. Mutações nesses genes causariam alterações na posição onde os órgãos normalmente são desenvolvidos. Por exemplo, em drosófila, uma mutação em um gene homeótico resulta no desenvolvimento de uma perna no lugar de uma antena.



- Gene marcador:** Gene que codifica uma característica (cor da flor, resistência a pragas e doenças, hábito de crescimento, dentre outras), que pode ser usada para identificação da progênie proveniente dos cruzamentos artificiais e da autofecundação.
- Gene marcador de seleção:** Gene que codifica para uma proteína com atividade enzimática, ou para um produto, que irá conferir às células transformadas da planta resistência a um determinado substrato, permitindo distinguir as células transformadas daquelas do tipo selvagem. A finalidade do uso de um gene marcador de seleção é permitir que apenas as células transformadas cresçam e o ideal é que seja capaz de se expressar em todos os tecidos e em um grande número de espécies vegetais. Ver gene repórter.
- Gene quimérico:** Gene artificial que possui seqüências provenientes de organismos distintos, de forma que a região codicante fique sob o controle de regiões regulatórias (promotor e sinal de terminação) apropriadas para a expressão em células transformadas. Por exemplo, o promotor 35S fusionado à seqüência codificante do gene *gus* e ao terminador de nopalina sintase. Ver construção.
- Gene recessivo:** Alelo que tem a sua expressão fenotípica mascarada por outro alelo (dominante) quando não se encontra em heterozigose.
- Gene regulatório:** Qualquer gene envolvido na regulação da expressão de outro gene. Os genes regulatórios codificam proteínas (fatores de transcrição) que se ligam a seqüências específicas dos promotores, ou a outras seqüências regulatórias, dos genes que eles regulam. Como resultado desta ligação, a expressão do gene pode ser induzida, aumentada ou reprimida.
- Gene repórter:** Região codificante de um gene ligada a um promotor heterólogo, que codifica para uma proteína, geralmente de atividade enzimática, cujo produto é facilmente detectável. Estes genes são marcadores utilizados na identificação de células transformadas e em estudos de especificidade e regulação de expressão gênica em eucariotos. Os genes repórteres mais utilizados em plantas são os genes *cat*, *gus* e *gfp*. Em bactérias o mais utilizado é o *lacZ*. Ver *cat*, *gus* e *gfp*.
- Gene vir:** Gene encontrado na chamada região de virulência dos plasmídeos Ti e Ri de *Agrobacterium* sp. Esses genes codificam proteínas necessárias para a transferência do T-DNA para as células



vegetais. Apesar desses serem essenciais para o processo de transformação, eles não são transferidos para o genoma vegetal.

**Genética:** Ciência que estuda os mecanismos da transmissão, segregação, mutação, rearranjos e a expressão das características genéticas.

**Genitor:** Ver progenitor.

**Genoma:** 1) Em eucariotos, equivale ao grupo de cromossomos correspondente ao conjunto haplóide ( $n$ ) de um organismo. 2) Em procariotos, é toda informação genética contida em um grupo de ligação. 3) Termo empregado também para o conteúdo total de DNA em um núcleo.

**Genótipo:** 1) Somatório de genes presentes nos cromossomos, determinando a constituição genética de um organismo (procarioto e eucarioto) que, atuando juntamente com fatores ambientais, determina o fenótipo. 2) Constituição genética relativa aos alelos em um ou poucos locus em observação.

**Gentamicina:** Antibiótico pertencente à classe dos aminoglicosídeos. Interfere com a síntese protéica em células bacterianas, ligando-se à subunidade 30S do ribossomo. Isto resulta em um erro de leitura do código genético, por formar seqüências de peptídeos incorretas na cadeia protéica, causando a morte das células bacterianas.

**Geotropismo:** Ver gravitropismo.

**Geração  $F_1$ :** Primeira geração resultante de um cruzamento entre linhagens ou cultivares.

**Geração  $F_2$ :** Segunda geração resultante de autofecundação ou de cruzamentos entre indivíduos  $F_1$ .

**Geração  $F_3$ :** Geração resultante de autofecundação de indivíduos da geração  $F_2$ .

**Germinação:** Engloba todos os eventos que iniciam pela absorção de água de uma semente quiescente e, na maioria das vezes, termina com a emissão da radícula. As etapas subseqüentes incluem a mobilização das proteínas de reserva associadas com o crescimento da plântula. Ver quiescência.

**Germinativo:** Refere-se ao gameta ou células que originam diretamente o gameta. Ver somático.

**Germoplasma:** Material hereditário que determina a característica de um organismo ou de um grupo de organismos. Por exemplo, germoplasma



de um indivíduo, germoplasma de todos os indivíduos de uma cultivar, ou de todos os indivíduos de uma espécie.

***gfp***: Ver *green fluorescent protein*.

**Giberelina**: Um dos hormônios vegetais que pertencem à classe de ácidos diterpenóides tetracíclicos com um anel ent-giberelano, de ocorrência natural, cujos efeitos biológicos relacionam-se com a estimulação de divisão e/ou alongamento celular ou outros efeitos fisiológicos específicos associados com esse tipo de substância. São designadas GA<sub>1</sub>, GA<sub>2</sub>, GA<sub>3</sub> etc. O GA<sub>3</sub> (ácido giberélico) foi a primeira dessas substâncias a ser caracterizada. Ver ácido giberélico.

**Ginóico**: Esporófito que possui somente flores femininas.

**β-Glucuronidase**: Gene que codifica a enzima β-glucuronidase (*gus*). É o gene mais utilizado como repórter em experimentos que envolvem plantas transgênicas. A expressão do gene *gus* pode ser facilmente visualizada pela incubação do tecido transformado com o substrato X-glu. Esse substrato é hidrolizado pela ação do *gus*, resultando em um produto de coloração azul.

**Gravitropismo**: Movimento ou crescimento orientado em relação à direção de estímulos gravitacionais; gravitropismo positivo, por exemplo, em raízes leva ao crescimento na direção da gravidade enquanto os caules normalmente mostram gravitropismo negativo. Ver tropismo.

**Green fluorescent protein**: Proteína fluorescente com peso molecular de aproximadamente 27 kDa, cujo gene foi clonado de *Aequorea victoria* (água-viva, medusa). Quando a proteína *gfp* absorve luz ultravioleta ou azul (396 ou 475 nm) ela emite luz verde fluorescente (508 nm). O *gfp* pode ser empregado como marcador de expressão intracelular em sistemas heterólogos e como gene repórter em plantas transgênicas, principalmente, para determinar o trajeto intracelular de proteínas. Atualmente, foi desenvolvida uma série de genes *gfp* mutantes, codificando proteínas que absorvem e emitem luz em diferentes comprimentos de onda, o que favorece seu uso como gene repórter em diferentes condições.

**Grupo de ligação**: Grupo de genes ou *loci* que segregam juntos. O número de grupos de ligação é limitado ao número de cromossomos por genoma.

**Grupo de Risco/Microrganismos**: Refere-se à classificação dos agentes biológicos de acordo com critérios de patogenicidade para o homem,

virulência, modo de transmissão, endemicidade e a existência ou não de profilaxia e de terapêutica eficazes. Ver risco.

**Grupo I:** Microrganismos não patogênicos que não constituem risco para o homem e para o meio ambiente.

**Grupo II:** Microrganismos que causam risco individual moderado e limitado para a comunidade; existem medidas eficazes para tratamento e prevenção. Incluem os microrganismos que podem provocar doenças ao homem.

**Grupo III:** Microrganismos que apresentam risco individual elevado e limitado para a comunidade; causa doenças graves aos profissionais de laboratório, mas existem medidas de tratamento e prevenção.

**Grupo IV:** Microrganismos que apresentam elevado risco individual e para a comunidade; não existe tratamento ou prevenção. Inclui agentes patogênicos altamente infecciosos, que se propagam facilmente, podendo causar doenças graves e ser letal para o homem.

**Guanina (G):** Base nitrogenada purínica, constituinte dos ácidos nucleicos (DNA e RNA). Forma o par de base G-C (guanina-citosina).

**Guanosina:** Nucleosídeo formado pela ligação de guanina a uma desoxirribose ou a uma ribose.

**Guanosina trifosfato (GTP ou dGTP):** Nucleotídeo formado pela guanina, desoxirribose (dGTP) ou ribose (GTP) e três grupos fosfato.

***gus:*** Ver  $\beta$ -glucuronidase.





# H

**Habituação:** Habilidade adquirida por uma população de células de crescer e de se dividir independentemente do suprimento exógeno de substâncias reguladoras de crescimento.

**Hairy root:** Doença de etiologia bacteriana causada por *Agrobacterium rhizogenes* que provoca uma proliferação anormal das raízes. Ver *Agrobacterium rhizogenes*.

**Haplodiploidização:** Produção de haplóide seguida da duplicação de seus cromossomos, resultando em homozigose.

**Haplófase:** Fase ou geração haplóide do ciclo de vida de um organismo que ocorre da meiose à fertilização (formação do zigoto).

**Haplóide:** Indivíduo que apresenta o número de cromossomos igual ao do gametófito ou da haplófase ( $n$ ).

**Helicase:** Enzima que desnatura progressivamente a molécula de DNA (fita dupla) em um processo dependente de ATP.

**Hemizigoto:** Célula ou indivíduo diplóide que só possui uma das duas cópias de um gene em um determinado locus. O fenômeno ocorre naturalmente por deleção gênica ou por perda cromossômica. Em plantas transgênicas, a hemizigose é um fenômeno comum, resultante do processo de transformação, quando em cada locus transformado ocorre a integração em apenas um cromossomo do par de homólogos, o que resulta em um organismo hemizigoto para o locus transformado. Nesse caso, são freqüentemente referidos como heterozigotos. No entanto, o termo hemizigoto é o correto para descrever esses indivíduos.

**Herança:** Processo que resulta na similaridade biológica entre progenitores e descendência.

**Herança qualitativa:** Herança de caracteres qualitativos, determinados por um ou poucos pares de genes. Ver caráter qualitativo.

**Herança quantitativa:** Herança de caracteres quantitativos, determinados por genes múltiplos ou poligenes, cada um contribuindo de forma cumulativa no efeito final. Ver caráter quantitativo.

**Herdabilidade:** Porção da variabilidade fenotípica de uma determinada característica, existente entre indivíduos, que é devida às diferenças genéticas (variabilidade genética) entre eles, sendo a porção restante



resultante da variabilidade ambiental (efeitos ambientais que influenciam a mesma característica). Herdabilidade no sentido amplo, é a proporção da variância fenotípica total atribuída à variância genética total e, no sentido restrito, é a proporção da variância fenotípica total atribuída à variância genética aditiva (por exemplo, porção aditiva da variância genética total). Ver efeito aditivo.

**Heterólogo:** 1) Refere-se a origens diferentes, por exemplo, organismos derivados de espécies distintas apresentando morfologias próprias. 2) Formado por elementos diferentes quanto à origem ou estrutura.

**Heterose:** Fenômeno pelo qual organismos híbridos (heterozigotos) demonstram valor adaptativo superior aos homozigotos correspondentes. Vigor híbrido que se manifesta no híbrido  $F_1$ , tornando-o superior aos seus progenitores, pela expressão genética dos efeitos benéficos da hibridação.

**Heterotrófico:** Organismo incapaz de sintetizar seu próprio alimento a partir de compostos inorgânicos, necessitando de materiais orgânicos complexos como fontes de energia e substratos para seu crescimento e/ou desenvolvimento. Ver autotrófico e auxotrófico.

**Heterótrofo:** Organismo heterotrófico. Ver heterotrófico.

**Heterozigoto:** Indivíduo com alelos diferentes em um ou mais locus de cromossomos homólogos.

**Hibridação:** Fusão de gametas geneticamente diferentes que resulta em indivíduos híbridos heterozigóticos para um ou mais *loci*.

**Hibridação de células somáticas:** Fusão *in vitro* de duas células animais, ou protoplastos vegetais, derivados de células somáticas, geneticamente diferentes, usualmente de espécies diferentes. Tem uso potencial no melhoramento genético de plantas como um processo para introdução de variabilidade genética.

**Hibridação parassexual:** Formação de células híbridas via métodos não sexuais, por exemplo, fusão de protoplastos. Ver fusão de protoplastos.

**Hibridização:** Pareamento de segmentos complementares de DNA ou RNA, formando uma sequência híbrida de DNA-DNA ou DNA-RNA. A eficiência da hibridização é dependente do grau de identidade entre as sequências.

**Hibridização de colônias:** Técnica empregada para identificar, entre diversas colônias de bactérias transformadas, aquelas que contêm vetores com um determinado inserto. Para a identificação dessas



colônias, utiliza-se uma sonda, normalmente radioativa, que corresponde ao inserto procurado. É realizada pela transferência das colônias de uma placa de Petri para membranas de náilon ou nitrocelulose. As colônias aderidas à membrana são, então, lisadas e o DNA liberado é fixado à membrana, seguido por hibridização com a sonda marcada. As colônias contendo a sequência desejada são localizadas por auto-radiografia. Ver sonda.

**Hibridização *in situ*:** Técnica utilizada extensivamente em biologia celular e biologia do desenvolvimento para determinar a distribuição de um particular transcrito em um organismo, em um determinado tecido, dentro de uma célula ou de um cromossomo. A técnica consiste na hibridização do tecido com uma sonda específica de RNA ou DNA (marcada de forma radioativa ou não).

**Híbrido:** 1) Qualquer macromolécula composta de duas ou mais porções de origens diferentes. 2) Produto do cruzamento de dois ou mais progenitores geneticamente distintos; heterozigoto.

**Híbridos interespecíficos:** Híbridos produzidos entre espécies diferentes, como por exemplo, híbridos entre espécies cultivadas e silvestres afins. Apresentam grau variável de fertilidade, desde a esterilidade até a completa fertilidade.

**Híbrido simples:** Híbrido resultante do cruzamento entre duas linhagens. Ver híbrido.

**Híbrido duplo:** Híbrido resultante do cruzamento entre dois híbridos simples. Ver híbrido.

**Hidrofílico:** 1) Possui afinidade pela água. 2) Característica de substâncias que interagem com a água.

**Hidrofóbico:** 1) Falta de afinidade pela água. 2) Característica de substâncias que repelem a água e que interagem entre si, gerando um ambiente ou fase não aquosa.

**Hidrólise:** Quebra de uma macromolécula ou polímero pela água.

**Hipercromicidade:** Aumento da absortividade do DNA que ocorre quando ele é desnaturado; efeito hipercrômico.

**Hiperplasia:** Aumento de volume dos tecidos vegetais por multiplicação anormal das células.

**Hipersensibilidade:** Refere-se à determinada resposta de defesa das plantas contra um estímulo, por exemplo, ataque por patógenos. Ver reação de hipersensibilidade.



**Hipertrofia:** Crescimento excessivo de um tecido ou órgão, ou parte de um organismo pela expansão no tamanho das células, como resultado do aumento da atividade funcional. Ver hiperplasia.

**Hipocótilo:** Parte caulinar do embrião ou plântula localizada entre o ponto de inserção do(s) cotilédono(s) e o início da radícula. Ver epicótilo.

**Histona:** Proteínas básicas (H1, H2A, H2B, H3 e H4), ricas em arginina e lisina, que estão complexadas com o DNA em cromossomos eucarióticos, formando os nucleossomos.

**Homeobox:** Segmento de DNA semiconservado de 180 nucleotídeos, encontrado na região codificante de genes homeóticos. Ver gene homeótico.

**Homeostase:** 1) Manutenção das condições fisiológicas internas de um organismo de maneira relativamente estável. No caso de distúrbios, ocorre o restabelecimento do equilíbrio por auto-regulação. 2) Manutenção do equilíbrio entre o organismo e o ambiente.

**Homologia:** 1) Duas ou mais seqüências de ácidos nucléicos ou proteínas que possuem regiões iguais ou semelhantes. 2) Duas estruturas anatômicas ou características comportamentais de organismos diferentes originados de estruturas e características de um ancestral comum.

**Homozigoto:** Organismo ou indivíduo diplóide ou poliplóide com alelos idênticos em *loci* correspondentes de cromossomos homólogos.

**Hormônio:** Molécula de pequeno tamanho que funciona como mensageiro no controle de processos de desenvolvimento, refletindo o estado fisiológico do organismo e/ou as condições ambientais atuais e induzindo respostas de adaptação ou de manutenção de homeostase. Normalmente é produzido num local e age em outro.

**Hospedeiro:** 1) Organismo no qual um parasita vive. 2) Organismo capaz de suportar a replicação de um plasmídeo ou fago. Por exemplo, *Escherichia coli* é o hospedeiro mais utilizado em biologia molecular para propagar plasmídeos e fagos.

**Hot spot:** Região da molécula de DNA mais susceptível à mutação ou à recombinação do que outras regiões de tamanho semelhante.



# I

**Identidade:** Termo utilizado para expressar a fração de nucleotídeos ou resíduos de aminoácidos idênticos entre duas seqüências de ácidos nucléicos ou proteínas, respectivamente. Por exemplo, se 70% das seqüências de nucleotídeos de dois genes é idêntica, é dito que a identidade entre eles é de 70%.

**Ideótipo:** 1) Padrão ideal de uma espécie que define as características positivamente correlacionadas com a produção. 2) Hereditariedade total de um indivíduo.

**Imprinting:** Expressão diferencial de um gene, dependendo do sexo do progenitor do qual ele foi herdado. Geralmente, um gene comporta-se da mesma forma em relação à dominância e à recessividade, independentemente de ter sido herdado do progenitor masculino ou feminino. No entanto, em alguns casos, a expressão é influenciada pela origem do gene. Por exemplo, alguns alelos são inativados se forem herdados do pai, mas se herdados da mãe, são expressos normalmente.

**Imunidade:** Resistência ao estabelecimento de uma doença após infecção com o microrganismo infeccioso (por exemplo, vírus, bactéria, fungo). Em virologia, tem-se uma forma de resistência, na qual o vírus é incapaz de se replicar na célula que é inicialmente infectada.

**Imunoglobulinas:** Glicoproteínas altamente polimórficas que se ligam especificamente aos mais variados antígenos, estando envolvidas na resposta imune contra patógenos. São produzidas pelas células B (linfócitos) do sistema imunológico, podendo se apresentar associadas à membrana plasmática ou em forma de anticorpos secretados pela célula. Ver anticorpos.

**Incompatibilidade:** 1) Restrição seletiva da competência de cruzamentos intra ou interespecíficos, devido a genes de incompatibilidade que impedem a formação do zigoto (fertilização). 2) Rejeição do tecido enxertado. 3) Inabilidade da coexistência de determinados plasmídeos na mesma célula bacteriana.

**Incompatibilidade unilateral:** Situação em que o pólen (progenitor masculino) não germina no estigma (progenitor feminino), embora o



cruzamento recíproco seja funcional. Por exemplo, cruzamento de *Lycopersicon esculentum* com *L. peruvianum*. O *L. esculentum* somente pode ser progenitor feminino e o *L. peruvianum*, masculino.

**Incubação:** 1) Manutenção de cultura de bactérias, tecidos ou órgãos de plantas a temperatura controlada favorável ao crescimento, por um determinado período. 2) Em biologia molecular, manutenção de reações químicas a temperatura controlada, por um determinado período de tempo. 3) Período de tempo entre a penetração de um patógeno em um hospedeiro até o aparecimento dos primeiros sintomas.

**Indexação:** Processo de detecção de patógenos em plantas ou culturas, visando a identificação de plantas sadias.

**Indiferenciado:** Em células vegetais, estado caracterizado por células de forma isodiamétrica, com pouco ou nenhum vacúolo e núcleo grande. Como exemplo, têm-se as células do meristema apical e do embrião. Ver diferenciação e desdiferenciação.

**Indução:** Desencadeamento de um processo morfogênético pela exposição do explante a estímulos físicos, químicos ou biológicos. A indução envolve o controle da expressão gênica, sem alterações no patrimônio genético de organismos, ou seja, esse termo se refere somente à expressão de genes preexistentes.

**Infecção:** Estabelecimento de um endoparasita (bactérias, vírus, fungos ou outros microrganismos) em um hospedeiro.

**Informação genética:** Informação codificada pelas seqüências de DNA que controla a síntese de RNAs e proteínas, e determina as características fenotípicas de um organismo em interação com o ambiente.

**Iniciador (*primer*):** Oligonucleotídeo de DNA ou RNA que hibridiza com uma cadeia de DNA molde (*template*) e fornece uma extremidade 3'-hidroxila para a iniciação da síntese e amplificação de uma seqüência de DNA. Os iniciadores são muito utilizados em biologia molecular para marcação de sondas de DNA e em reações de PCR.

**Inoculação:** 1) Introdução de bactéria, fungo, parte da planta ou células animais em um meio nutritivo, para o estabelecimento da cultura. 2) Introdução de microrganismos em animais ou vegetais.

**Inóculo:** Alíquota de uma suspensão celular, bactérias, esporos etc. usada para subcultura.

**Inserção:** Ponto de ligação de determinado órgão vegetal no caule.



**Inserto:** Molécula de DNA exógena incorporada a um vetor de clonagem.

**In situ:** No lugar original. Ver *ex situ* e hibridização *in situ*.

**Integração:** Termo utilizado em processos de transformação genética, que descreve a inserção de um plasmídeo ou de uma sequência de DNA no genoma de uma célula hospedeira.

**Intercelular:** Entre as células. Ver extracelular e intracelular.

**Intercinese:** Período de tempo entre duas divisões nucleares de uma célula em que não ocorre replicação do DNA. Essa fase acontece entre a primeira e a segunda divisão meiótica.

**Interfase:** Período do ciclo celular, compreendido entre duas divisões mitóticas sucessivas da célula eucariótica, subdividido nas fases  $G_1$ , S e  $G_2$ . A fase  $G_1$  inicia-se após a citocinese e se caracteriza pela aceleração da atividade biossintética nas células-filhas recém-formadas, terminando com o início da duplicação dos cromossomos. Esse período de replicação do genoma é denominado fase de síntese (fase S). Com o término da fase S, as células iniciam os eventos característicos da prófase, que é o período do ciclo conhecido por  $G_2$ . Finalmente, ocorre a mitose. Ver prófase e mitose.

**Interferon:** Glicoproteínas antivirais produzidas naturalmente, após infecção da célula hospedeira por vírus. Circulam na corrente sanguínea produzindo uma resposta imune nas células não infectadas. Também podem ser produzidas via engenharia genética.

**Intracelular:** No interior da célula. Ver extracelular e intercelular.

**Introgressão:** Incorporação gradual de genes de uma espécie para outra, mediante cruzamento entre dois progenitores, gerando um híbrido que é retrocruzado, diversas vezes, com uma das espécies parentais. A progênie resultante se assemelha fenotipicamente à espécie retrocruzada, acrescida de algumas características da outra espécie. Este processo é freqüentemente utilizado em melhoramento genético para transferência de genes de resistência a pragas e doenças de espécies silvestres para espécies cultivadas relacionadas.

**Íntron:** Segmento de um gene que é transcrito, mas, posteriormente, removido do transcrito primário. A remoção do íntron ocorre durante o processo de *splicing*. Ver exon e *splicing*.

**In vitro:** Literalmente 'no vidro'. Termo aplicado para designar crescimento de células, tecidos ou órgãos vegetais em meio de cultura, em condições assépticas. Ver *ex vitro*.



**In vivo:** Literalmente 'ao vivo'. Refere-se ao desenvolvimento de organismos vivos, em condições naturais.

**Isoenzima:** Grupo de múltiplas formas moleculares da mesma enzima que ocorre em uma espécie, como resultado da presença de mais de um gene codificando cada uma das enzimas. A técnica de detecção de isoenzimas baseia-se no uso de eletroforese em gel de amido e na visualização do produto enzimático por métodos histoquímicos.

**Isogamia:** Fusão de gametas similares quanto ao tamanho, à forma e à estrutura.

**Isosquisômeros:** Enzimas de restrição diferentes que reconhecem o mesmo sítio de restrição.

**Isolado:** 1) Termo utilizado para descrever um indivíduo ou grupo de indivíduos coletado, mas que ainda não foi caracterizado, suficientemente, para ser descrito como uma linhagem, estirpe etc. 2) Primeira cultura pura de um microrganismo derivado do solo, tecido etc.

# J

**Joule (J):** Unidade do sistema internacional (SI). Equivale a energia ou quantidade de calor medida pelo trabalho realizado por uma força constante de 1 newton, cujo ponto de aplicação se desloca de uma distância igual a 1 metro na direção da força ( $1 \text{ J} = 0,24 \text{ calorias}$ ).

**Juvenilidade:** Estado fisiológico do desenvolvimento, principalmente de plantas lenhosas, caracterizado por incapacidade de florescimento mesmo quando a planta é exposta a condições indutoras. Às vezes, é acompanhado por diferenças morfológicas (tamanho, forma ou disposição de folhas; presença de espinhos etc.) e fisiológicas (maior capacidade de enraizamento de estacas). É a fase inicial do crescimento, após a germinação da semente. Deve-se notar que mesmo quando a parte superior da planta floresce, caracterizando a fase adulta, a inferior pode permanecer juvenil.





# K

**kb:** Unidade de medida utilizada para se referir a mil bases ou pares de base em um ácido nucléico de fita simples ou dupla, respectivamente.

**Klenow:** Enzima de modificação resultante da digestão proteolítica da DNA polimerase I de 22 Essa enzima possui a atividade polimerásica no sentido  $5' \rightarrow 3'$  e a atividade exonucleásica no sentido  $3' \rightarrow 5'$ , mas perde a atividade exonucleásica no sentido  $5' \rightarrow 3'$ .





# L

**LacZ:** O gene Z do operon *lac*, que codifica a enzima  $\beta$ -galactosidase; é usado freqüentemente como gene repórter.

**Latência:** 1) Estado de inatividade entre um estímulo, como a infecção de uma planta por um patógeno, e a resposta por ele provocada no hospedeiro, sem apresentação de sintomas. 2) Semente que não germina durante o estado de repouso, ou seja, dormente, mas capaz de se desenvolver sob certas condições.

**Lei de biossegurança:** Ver biossegurança.

**Leptóteno:** Fase inicial da prófase I, na meiose I, na qual os cromossomos tornam-se visíveis, começando a se condensar. Nessa fase, as duas cromátides-irmãs de cada cromossomo estão alinhadas, não sendo distinguíveis.

**Ligação fosfodiéster:** Ligação química entre as extremidades 5'-PO<sub>4</sub> e 3'-OH de uma cadeia nucleotídica. Essa reação é catalisada pelas enzimas DNAs ligase. Ver DNA ligase.

**Ligação:** 1) União de duas moléculas de DNA, via formação da ligações fosfodiéster, entre as extremidades 5'-P e 3'-OH de uma cadeia nucleotídica. Essa reação é catalisada pelas DNAs ligase. Em experimentos de DNA recombinante, a principal DNA ligase utilizada é a DNA ligase do fago T4. 2) Associação entre caracteres hereditários em virtude da localização de genes no mesmo cromossomo. Ver ligação gênica.

**Ligação gênica:** Associação na herança de certos genes devido a sua localização no mesmo cromossomo ou molécula de ácido nucléico.

**Ligase:** Ver DNA ligase.

**Linhagem:** 1) Em plantas, é uma variedade cultivada que, mediante processo de melhoramento, tornou-se uniforme para um grande número de características. 2) Em transformação de plantas, diz-se que uma planta transgênica e a respectiva progênie constituem uma linhagem. 3) Em bactérias e outros microrganismos, refere-se a uma população de indivíduos geneticamente idênticos com algumas características que os diferem de outras populações da mesma espécie.

**Linhagem avirulenta:** Linhagem de microrganismo incapaz de provocar doença em um hospedeiro.



**Linhagem endogâmica:** Linhagem produzida por endogamia continuada, sendo quase homozigótica, ou seja, desenvolvida por sucessivas autofecundações e acompanhada de seleção. Ver endogamia.

**Linhagem infectiva:** Linhagem de microrganismo capaz de causar infecção em um hospedeiro, independentemente do fato de provocar uma doença.

**Linhagem virulenta:** Qualquer linhagem de microrganismo capaz de causar doença em um hospedeiro.

**Linkage:** Ver ligação gênica.

**Liofilização:** Técnica de desidratação que utiliza vácuo e baixas temperaturas. Usada para a preservação de linhagens de microrganismos, entre outras aplicações.

**Livraria genômica:** Ver biblioteca genômica.

**Livre de patógenos:** Planta certificada por testes específicos como isenta de patógenos específicos.

**Loci:** Plural de loco ou locus.

**Loco, Locus:** Sítio específico que um gene ocupa em um cromossomo. Todos os alelos de um gene em particular ocupam o mesmo locus.

# M

**Macronutriente:** Elemento mineral exigido em quantidades relativamente grandes (comparados aos micronutrientes) necessário para o crescimento e desenvolvimento normal de células, tecidos vegetais ou planta. Os macronutrientes são: carbono, oxigênio, hidrogênio, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre.

**Mapa de ligação:** Mapa genético que fornece a ordem dos *loci* gênicos em um cromossomo, com as respectivas distâncias relativas que são calculadas baseadas na taxa de recombinação entre os *loci*.

**Mapa de restrição:** Seqüência linear dos sítios de restrição em uma molécula de DNA.

**Mapa genético:** Diagrama mostrando a ordem linear de *loci* gênicos de um cromossomo, com as suas respectivas distâncias relativas, estimadas pela frequência de recombinação entre eles.

**Mapa plasmidial:** Seqüência linear de genes e de sítios de restrição de um plasmídeo. Normalmente, em um mapa plasmidial só são demonstrados os sítios de restrição de maior interesse.

**Marcador genético:** Gene que pode ser facilmente identificado fenotipicamente, permitindo selecionar células ou indivíduos portadores ou não do respectivo gene. Os marcadores genéticos são utilizados para o mapeamento de outros genes.

**Marcador molecular:** Marcadores genéticos (proteínas ou seqüências de DNA) que são detectados por métodos bioquímicos. Permite identificar o polimorfismo diretamente do DNA e associá-lo a genes de grande efeito (caracteres qualitativos).

**Maturação:** 1) Processo envolvido na formação dos gametas funcionais. 2) Estádio da embriogênese caracterizado pelo acúmulo de substâncias de reserva no embrião. 3) Estado fisiológico do desenvolvimento da semente no qual não ocorre aumento de matéria seca. (crescimento máximo). 4) Estado fisiológico alcançado após o período juvenil, no qual a planta está apta a florescer, em condições ambientais adequadas. 5) Fase final de desenvolvimento do fruto que se inicia após a fase de expansão, quando o fruto atingiu um desenvolvimento máximo. 6) Processo de incorporação do genoma viral em um capsídeo.



**Megáspero:** Esporo haplóide ( $n$ ) que origina o gametófito feminino (saco embrionário).

**Meio nutritivo:** Combinação de sais minerais (macro e micronutrientes), carboidratos, vitaminas e reguladores de crescimento, quimicamente definido e utilizado para o crescimento de células, tecidos ou órgãos *in vitro*. Pode ser sólido (adicionando-se ágar ou outro agente para gelificação) ou líquido.

**Meiose:** Divisão nuclear que ocorre em eucariotos, no qual células  $2n$  originam células haplóides ( $n$ ). A meiose é dividida em duas fases: divisão I, na qual ocorre a redução do número de cromossomos (fase reducional) e divisão II, que é análoga à divisão mitótica das células somáticas. Em geral, a meiose produz quatro células haplóides a partir de uma célula  $2n$ . A meiose I engloba as fases: prófase I (leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno, diacinese), pró-metáfase I, anáfase I, telófase I e interfase (intercinese). A meiose II é similar à mitose, sendo subdividida em prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II. Ver prófase, leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno, diacinese, metáfase, anáfase, telófase e interfase.

**Melhoramento genético de plantas:** É a arte e a ciência de modificar o padrão genético das plantas em relação ao seu uso econômico.

**Membrana de nitrocelulose:** Membrana de derivados de celulose com porosidade definida (0,45 mm ou 0,22 mm). Amplamente utilizada em biologia molecular, em particular nas técnicas de hibridização de ácidos nucléicos (*Southern blotting* e *Northern blotting*) e na imunodeteção de proteínas pela técnica de *Western blotting*.

**Meristema:** Tecido composto de células não diferenciadas, envolvido na síntese protoplásmica e formação de novas células por divisão mitótica. Quando não há especificação, o termo se refere ao meristema apical do caule (região acima do mais novo primórdio foliar) com tamanho menor que 0,1 mm.

**Metabolismo:** Conjunto de reações bioquímicas integradas de um organismo vivo.

**Metábólito:** Substância utilizada em um processo metabólico (por exemplo, determinadas vitaminas) ou o produto de uma atividade metabólica.

**Metáfase:** Fase da divisão nuclear (mitose) na qual os cromossomos estão situados na placa equatorial do fuso cromático, antes da separação dos centrômeros.



**Método direto de transformação:** Método que não utiliza vetores biológicos para a introdução de DNAs exógenos no genoma vegetal. Eletroporação de protoplastos e biobalística são exemplos de métodos diretos. Ver método indireto.

**Método indireto de transformação:** Método que utiliza organismos vivos para a introdução de DNAs exógenos no genoma vegetal.. Por exemplo, *Agrobacterium tumefaciens*. Ver método direto.

**Microbiologia:** Ciência que estuda os microrganismos.

**Microenxertia:** Forma de propagação assexuada *in vitro* que consiste em excisar parte de uma planta (ápice caulinar ou gema lateral) e introduzi-la em outra planta (porta-enxerto) também estabelecida *in vitro*. Em geral, decapita-se o porta-enxerto e faz-se uma excisão em T invertido no seu topo onde é introduzido o microenxerto. Essa técnica é usualmente empregada na recuperação de plantas de citrus livre de vírus e em estudos de compatibilidade entre enxerto e porta enxerto.

**Microinjeção:** Técnica utilizada para a introdução de ácidos nucleicos em núcleos de células animais ou vegetais, por meio de uma microagulha de vidro acoplada a um manipulador.

**Micronutriente:** Elemento mineral exigido em quantidades relativamente pequenas (comparados aos macronutrientes) necessário para o crescimento e desenvolvimento normal de células e tecidos vegetais ou planta. Os micronutrientes são: ferro, manganês, zinco, cobre, molibdênio, cloro e boro.

**Micropropagação:** Refere-se às técnicas para propagação de plantas *in vitro*, incluindo-se: cultura de ápices caulinares e segmentos nodais, embriogênese somática e formação de gemas adventícias em explantes. Ver cultura de ápices caulinares e embriogênese somática.

**Microrganismo:** Organismo de dimensão microscópica, tais como fungos e bactérias.

**Microssatélite:** Pequenas seqüências com 1 a 4 nucleotídeos, repetidas em tandem (lado a lado). Em relação aos minissatélites, os microssatélites são mais freqüentes, melhor distribuídos ao acaso e encontram-se formando *loci* genéticos mais polimórficos. Ver minissatélite.

**Micrósporo:** 1) Esporo haplóide uninucleado que origina o grão de pólen (gametófito masculino). 2) Grão de pólen uninucleado nas fanerógamas.



**Minissatélite:** Também denominado loco hipervariável. É constituído de um número variável de seqüências idênticas repetidas em tandem (lado a lado). Essas seqüências repetitivas possuem de 15 a 100 pb e, em cada região hipervariável, podem se repetir até 50 vezes. O nome minissatélite decorre do fato de seqüências repetitivas formarem um pico satélite distinto do pico principal de DNA genômico na separação do DNA em gradientes de cloreto de cério, por conterem uma proporção de pares de base G-C diferente da média do resto do genoma. Estão dispersos em todo o genoma, constituindo vários *loci* em diferentes cromossomos. São utilizados como marcadores moleculares no melhoramento de plantas para identificação de variedades, cultivares e clones, na análise de diversidade genética e determinação de paternidade. Tem sido sugerido para monitorar a introgressão de genes no melhoramento genético. Ver microsatélite.

**Mitocôndria:** Organela encontrada no citoplasma da célula eucariótica, envolvida por uma membrana externa contínua e uma interna com invaginações (cristas), que delimitam o espaço matricial; nesse espaço ocorrem as reações do ciclo dos ácidos tricarboxílicos (ciclo de Krebs), que são seguidas pela fosforilação oxidativa, localizada na membrana interna, e que gera energia na forma de ATP. Contém um pequeno DNA circular que especifica tRNA, rRNA e algumas proteínas mitocondriais. Ver ciclo de Krebs.

**Mitose:** Processo de divisão celular no qual uma célula diplóide ( $2n$ ) dá origem a outras duas células diplóides ( $2n$ ) geneticamente iguais entre si e à célula-mãe. Ocorre em células somáticas de eucariotos. A seqüência contínua dos eventos da mitose engloba as fases: interfase, prófase, metáfase, anáfase e telófase. Ver interfase, prófase, metáfase, anáfase e telófase.

**Molde:** Termo utilizado para descrever uma cadeia de ácidos nucleicos, que é empregada como modelo para a síntese de outra complementar. Por exemplo, na transcrição, uma cadeia de DNA serve de molde para a síntese de um RNA.

**Monocistrônico:** Molécula de mRNA que codifica para uma única cadeia polipeptídica. Ver policistrônico.

**Monocotiledônea:** Grupo sistemático de plantas superiores, angiospérmicas, fanerogâmicas, caracterizado por flores trímeras, folhas simples e paralelinérveas, caules herbáceos sem câmbio



vascular, ou, raras vezes, arborescentes (palmeiras), com feixes liberos lenhosos fechados e raízes fasciculadas. Há exceções para quaisquer das características acima citadas. As sementes possuem um só cotilédone. Ver dicotiledônea.

**Monofilético:** Grupo taxonômico que tem origem a partir de um único ancestral comum. Ver polifilético.

**Monogênico:** Caráter controlado por um simples par de genes alélicos. Ver poligênico.

**Monóico:** Planta que contém flores masculinas e femininas no mesmo indivíduo, em inflorescências distintas. Ver dióico.

**Monomérica:** Molécula protéica composta por apenas uma única cadeia polipeptídica. Ver multimérico.

**Monômero:** Molécula que contém apenas uma subunidade que forma os polímeros. Por exemplo, proteínas são formadas de monômeros de aminoácidos e ácidos nucléicos de monômeros de nucleotídeos.

**Monoplóide:** 1) Haplóide derivado de um indivíduo diplóide. 2) Menor número haplóide de uma série poliplóide. Ver haplóide, diplóide e poliplóide.

**Monossômico:** Célula diplóide ou organismo, no qual um complemento de um dos pares de cromossomos homólogos ou sexuais foi perdido.

**Morfogênese:** Estudo da emergência e da forma de novos órgãos e seus arranjos durante o ciclo de vida que resulta nas características de tamanho, forma e estrutura de um organismo. O desenvolvimento é alcançado mediante os processos de crescimento, diferenciação e morfogênese. Ver crescimento e diferenciação.

**Morfologia:** Ciência que estuda a forma e a estrutura de um organismo, e suas relações de tamanho, proporção e simetria.

**Motivo:** Seqüência homóloga existente em genes relacionados.

**mRNA:** Ver RNA mensageiro.

**Multimérica:** 1) Proteínas compostas de mais de uma cadeia polipeptídica. 2) Complexo protéico constituído de duas ou mais proteínas diferentes. Ver monomérica.

**Mutação:** Alteração na seqüência de nucleotídeos de um gene em um cromossomo que pode levar à perda de sua função normal.

**Mutagênese:** Processo de mutação induzida por agentes químicos ou físicos.



**Mutagênese *in vitro*:** Qualquer processo de mutação induzida realizado *in vitro*. Em cultura de tecidos vegetais, é utilizada como forma de aumentar a variabilidade genética que, posteriormente, é selecionada para gerar genótipos superiores. Os mutagênicos mais utilizados são os alquilantes, como o EMS (metano sulfonato de etila). Em biologia molecular, o termo se refere a mutações realizadas diretamente em um gene clonado por meio de técnicas de engenharia genética.

**Mutagênese oligonucleotídeo-dirigida:** Técnica de mutagênese sítio-dirigida que permite que um (ou poucos) nucleotídeo(s) seja trocado por outro desejado. O gene que se deseja mutar é clonado em um vetor, normalmente um plasmídeo; esse é desnaturado e colocado em condições de anelar com um oligonucleotídeo que possui seqüência idêntica à da região a ser mutada, com exceção de um único nucleotídeo (o que se deseja alterar). A partir desse plasmídeo fita simples, anelado com o oligonucleotídeo, é sintetizada uma segunda cadeia de DNA complementar ao plasmídeo. Esta segunda cadeia possui a mutação desejada. O plasmídeo é, então, introduzido em *Escherichia coli* e durante a replicação são originados plasmídeos contendo o gene mutante. Ver mutagênese sítio-dirigida.

**Mutagênese sítio-dirigida:** Qualquer uma das várias técnicas de biologia molecular que permite que mutações específicas sejam realizadas em um DNA clonado. Essas mutações, normalmente, são realizadas em genes que, depois, são introduzidos em um organismo, de forma que a função do gene ou o papel da seqüência mutada seja elucidado. Ver mutagênese oligonucleotídeo-dirigida.

**Mutante:** 1) Um gene mutado. 2) Célula(s) ou organismo(s) que possui um gene que sofreu uma mutação. Ver mutação.



# N

**Necrose:** Morte de células ou tecidos, em totalidade ou em parte, resultante da ação de agentes bióticos ou abióticos.

**Neomicina fosfotransferase:** Enzima codificada pelo gene *npt II* que catalisa a fosforilação e, conseqüentemente, leva à inativação dos antibióticos neomicina e canamicina. Este gene é o mais usado como marcador de seleção para identificar células transformadas.

**Neoplasma:** Refere-se ao crescimento anormal de células que se multiplicam mais rapidamente que as normais, formando um tumor.

**Neoplástico:** Referente ou que causa neoplasma.

**Nick:** Quebra da ligação fosfodiéster entre dois nucleotídeos adjacentes em uma das fitas da molécula de DNA.

**Nick translation:** Técnica para marcação isotópica de DNA que se baseia na capacidade da DNA polimerase I de degradar uma fita de DNA no sentido 5'→3' e, na presença de dNTP, promover a síntese de uma nova fita nessa mesma direção. O nome da técnica advém do fato do ponto de quebra deslocar-se sobre a molécula durante o processo. Ver *nick* e sonda.

**Northern blotting:** Técnica que permite identificar a presença de um RNA específico dentro de uma população de RNAs. É freqüentemente utilizada para verificar se um gene está sendo expresso em um organismo. Nessa técnica, uma amostra de RNA é separada em gel de agarose desnaturante e transferida para a membrana por capilaridade. O RNA fixado à membrana é hibridizado com uma sonda, que pode ser DNA ou RNA marcados por radioatividade ou outra reação química. A seqüência específica é, então, identificada por autoradiografia.

***npt II*:** Gene que codifica a enzima neomicina fosfotransferase. Ver neomicina fosfotransferase.

**Núcleo:** Organela densa encontrada somente em células eucarióticas, delimitada por uma dupla membrana (envelope nuclear) e que contém a cromatina. Nessa organela, ocorrem a replicação e a transcrição do DNA, essenciais para as células. Na maioria dos eucariotos, essa estrutura desaparece durante a mitose ou meiose, quando os cromossomos se dividem, e é recomposta após a divisão citoplasmática.



**Nucléolo:** Pequena estrutura fibrilar esférica, encontrada no núcleo das células eucarióticas, onde ocorrem a síntese de rRNA e a formação dos ribossomos.

**Nucleosídeo:** Molécula composta de uma base nitrogenada (purinas ou pirimidinas) e um açúcar (pentose).

**Nucleotídeo:** Unidade dos ácidos nucleicos. São moléculas complexas compostas por três subunidades: grupamento fosfato, açúcar (pentose) e uma base nitrogenada.



**OGM:** Abreviação de organismo geneticamente modificado. O mesmo que transgênico. Ver transgênico.

**Oligonucleotídeos:** Polímeros de nucleotídeos de cadeia curta. São muito utilizados, em biologia molecular, como iniciadores (*primers*) em reações de PCR. Ver iniciador e PCR.

**Oncogene:** Gene cujo produto está envolvido na indução de um crescimento tumoral em células eucarióticas. A maioria dos oncogenes são formas mutantes de um gene normal (proto-oncogene) envolvidas no controle do desenvolvimento ou da divisão celular.

**Operador:** Região do DNA procariótico na qual um repressor ou ativador se liga regulando a expressão de um dado operon. Ver repressor e operon.

**Operon:** Unidade de expressão e de regulação gênica em bactérias, em que um conjunto de genes é transcrito sob o controle de um único promotor originando um transcrito policistrônico.

**Opina:** Grupo de compostos codificados por genes do T-DNA de bactérias do gênero *Agrobacterium*, formados pela condensação de um aminoácido com um açúcar e que são sintetizados nas células transformadas da galha-de-coroa. Vários tipos de opinas já foram identificados (nopalina, octopina, agropina, dentre outras). Ver galha de coroa e plasmídeo Ti.

**ORF (*Open reading frame*):** Ver fase de leitura aberta.

**Organela:** Parte especializada da célula eucariótica delimitada por uma membrana, com funções específicas. Cloroplastos e mitocôndrias são exemplos de organelas.

**Organogênese:** Processo de neoformação de parte aérea ou raiz a partir de calo ou de outros explantes; contrasta com embriogênese. Ver embriogênese.

**Organogênese direta:** Organogênese em que não ocorre passagem pela fase de calo. Ver organogênese.

**Organogênese indireta:** Organogênese que passa pela fase de calo. Ver organogênese.

**Origem de replicação:** Seqüência de nucleotídeos na qual a duplicação de DNA é iniciada.



**Osmose:** Passagem espontânea de um solvente de uma solução mais diluída para outra mais concentrada, através de uma membrana semipermeável, que permite somente a passagem do solvente.

**Ovário:** Região inferior dilatada do pistilo de uma flor que contém um ou mais óvulos; desenvolve-se em fruto.

# P

**Paquíteno:** Fase da prófase I meiótica, na qual os cromossomos encontram-se distintos, curtos e pareados, ocorrendo a divisão dos mesmos em duas cromátides.

**Pareamento:** Formação de pontes de hidrogênio entre as bases A-T, A-U e C-G na associação de duas fitas de DNA ou RNA.

**Pares de bases:** Unidade usada para medir o tamanho de uma fita dupla de DNA, representado por pb.

**Partenocarpia:** Desenvolvimento de um fruto sem fecundação dos óvulos, não havendo, portanto, produção de sementes.

**Partenogênese:** Desenvolvimento do embrião a partir de óvulos não fertilizados, resultando em um indivíduo haplóide.

**Partículas defectivas interferentes (DIs):** Forma defectiva de genomas virais que só possuem capacidade replicativa quando associados a um vírus parental. Aparentemente, as DIs competem com o genoma do vírus parental pela RNA polimerase viral. Este seqüestro da RNA polimerase parece ser responsável pela redução da multiplicação viral, normalmente observada na presença dessas partículas.

**Patógeno:** Organismo que pode causar uma doença.

**pb:** Ver pares de bases.

**PCR (*Polymerase chain reaction*):** Reação em cadeia com polimerase. Essa técnica envolve a síntese enzimática *in vitro* de um DNA alvo. Teoricamente esse DNA alvo é duplicado a cada ciclo da reação criando uma reação em cadeia, pois cada molécula formada pode servir de substrato para o próximo ciclo de reação. A reação de PCR baseia-se na desnaturação, no anelamento e extensão enzimática de um par de oligonucleotídeos empregados como iniciadores (*primers*), os quais, delimitam a seqüência de DNA fita dupla, alvo da amplificação. A enzima utilizada é uma DNA polimerase termoestável (por exemplo, Taq polimerase).

**Pectinase:** Enzima que degrada substâncias pécticas da parede celular. É utilizada na liberação de protoplastos.

**Penetrância:** Percentagem de indivíduos de uma população com um determinado genótipo que apresenta as características fenotípicas correspondentes. A penetrância reflete a probabilidade de um



determinado gene expressar o fenótipo em um indivíduo que possua esse gene. Se a penetrância for menor que 100%, é dita incompleta. Ver penetrância incompleta e expressividade.

**Penetrância incompleta:** Situação em que alguns indivíduos de uma população possuem um genótipo específico mas não expressam o fenótipo correspondente. Termo muito utilizado em genética humana quando alguns indivíduos portam um gene que causa uma anormalidade mas não são afetados. Ver penetrância e expressividade.

**Penicilina:** Grupo grande de antibióticos bactericidas que atuam sobre bactérias em crescimento ativo, inibindo a síntese da parede celular durante o processo de divisão. Contêm em sua fórmula química o ácido 6-amino penicilânico.

**Peptídeo sinal:** Seqüência curta de aminoácidos de uma proteína que a dirige para um destino celular específico como para o cloroplasto, o retículo endoplasmático ou a mitocôndria. São freqüentemente encontrados na extremidade N-terminal e são clivados por peptidases-sinais após a proteína atravessar a membrana.

**Perfil de restrição:** Padrão eletroforético de bandas obtido após digestão de um DNA genômico com uma determinada enzima de restrição. Ver *fingerprint* de DNA.

**Periclinal:** Termo empregado para se referir à orientação da parede celular ou ao plano de divisão celular paralelos à superfície mais próxima do órgão em crescimento. Ver anticlinal.

**Periplasma:** Espaço entre a membrana plasmática e a parede celular (no caso de células vegetais) ou entre a membrana plasmática e a membrana externa (no caso de bactérias ou fungos).

**Pilus:** Filamento protéico que se forma na superfície de algumas células bacterianas e que permite a ligação a outras células. O pilus F (pilus sexual) está envolvido no processo de conjugação bacteriana. Ver conjugação.

**Plântula:** Planta que se desenvolve após a germinação da semente; planta recém-germinada.

**Plasmídeo:** DNA circular, fita dupla, extracromossomal e de replicação autônoma. Geralmente, é encontrado no citoplasma de células bacterianas.

**Plasmídeo Ri:** Plasmídeo isolado do *Agrobacterium rhizogenes* que induz a proliferação de raízes. É o agente etiológico da doença *hairy root*,



sendo análogo ao plasmídeo Ti de *Agrobacterium tumefaciens*. Ver *Agrobacterium rhizogenes*, hairy root e opinas.

**Plasmídeo Ti:** Plasmídeo encontrado em estirpes patogênicas de *Agrobacterium tumefaciens*. A bactéria transfere parte do DNA (T-DNA) desse plasmídeo para dentro da célula vegetal, resultando na formação de um tumor denominado galha-de-coroa (*crown gall*) e na produção de opinas. Formas modificadas dos plasmídeos Ti têm sido utilizadas na engenharia genética de plantas. Ver *Agrobacterium tumefaciens*, galha de coroa e opinas.

**Plasmodesmata:** Conexão entre dois protoplastos de células adjacentes através de um canal formado na parede celular, facilitando a comunicação e o transporte entre células vizinhas. Em resposta a mudanças ambientais, fisiológicas ou no desenvolvimento, a permeabilidade dos plasmodesmatas pode aumentar ou diminuir o transporte simplástico entre células.

**Plasmólise:** Contração do protoplasma de um tecido ou célula em que a turgescência é igual a zero, resultante da perda de água da célula para o meio.

**Pleiotropia:** Situação na qual a expressão de um gene afeta mais de uma característica fenotípica.

**Poliadenilação:** Adição de resíduos de adenina à extremidade 3' de mRNAs eucarióticos. O segmento 3' terminal rico em adenina é chamado de cauda poli A.

**Policistrônico:** Transcrito de mRNA que contém informações para duas ou mais cadeias polipeptídicas. Encontrado principalmente em bactérias. Ver monocistrônico e operon.

**Poliembrionia:** Desenvolvimento de mais de um embrião em uma única semente.

**Polifilético:** Grupo taxonômico composto por indivíduos descendentes de linhagens diferentes e que, portanto, não têm uma origem comum. Ver monofilético.

**Poligênico:** Caráter controlado por mais de um gene que, individualmente, exerce um pequeno efeito no fenótipo. Ver monogênico.

**Polilinker:** Segmento de DNA sintético que contém diferentes sítios de restrição. Está presente na maior parte dos vetores de clonagem, facilitando a clonagem de fragmentos de DNA (insertos) com diferentes enzimas de restrição.



**Polimérica:** Ver multimérica.

**Polimerização:** Ligação química entre monômeros, por exemplo, glicose e nucleotídeos, resultando na formação de polímeros, tais como celulose e ácido nucléico, respectivamente. Ver monômero e polímero.

**Polímero:** Composto químico formado pela ligação química entre monômeros que consiste de subunidades estruturais repetidas. Por exemplo, polissacarídeos (monômeros de açúcares), lipídeos (monômeros de ácidos graxos), proteínas (monômeros de aminoácidos) e ácidos nucléicos (monômeros de nucleotídeos)

**Polimorfismo genético:** Ocorrência em uma população de dois ou mais alelos onde o alelo mais raro é encontrado em uma frequência que não pode ser mantida por mutação recorrente. Na prática, um locus genético é considerado polimórfico quando o alelo mais raro apresenta frequência maior que 1%.

**Polinização:** 1) Em angiospermas, refere-se à transferência do pólen de uma antera para o estigma de uma flor. 2) Em gimnospermas, refere-se à transferência do cone masculino para o feminino.

**Polinização cruzada:** Transferência do pólen da antera de uma flor para o estigma receptivo de outra, em plantas diferentes.

**Polinização *in vitro*:** Técnica utilizada para contornar possíveis barreiras de incompatibilidade pré-zigóticas à fertilização, presentes no estigma, estilete ou ovário. Essa técnica consiste na deposição de pólen (em germinação ou não), em condições assépticas, em óvulos isolados ou com placenta.

**Poliplóide:** 1) Célula ou organismo com um número múltiplo de cromossomos maior que o normal (diplóide). 2) Célula ou organismo com um número múltiplo de cromossomos do conjunto háplóide, causado pela replicação cromossomal sem divisão nuclear. Ver diplóide e haplóide.

**Pressão de seleção:** Intensidade com que a seleção natural ou artificial opera. É frequentemente medida pela alteração da frequência de um gene por geração. Em transformação de plantas, assim como em diversos ensaios de biologia molecular, a pressão de seleção é, em geral, exercida pela ação de antibióticos com o intuito de selecionar células transformadas que receberam um gene que confere resistência a esse caráter (antibiótico).

**Pressão osmótica:** Pressão exercida por uma solução, que é função da concentração total de íons e moléculas em solução. A expressão mais



utilizada para se referir a esse parâmetro em células vegetais é 'potencial osmótico', numericamente equivalente à pressão osmótica, mas com sinal negativo. A unidade de medição é o kPa ou o MPa (kilopascal ou megapascal, sendo 1 MPa = 10 bar).

**Primer:** Ver iniciador.

**Prion:** Partícula protéica infecciosa que não possui ácido nucléico. Tem sido considerado o agente etiológico de algumas doenças como a doença da 'vaca louca'.

**Probe:** Ver sonda.

**Procariótico:** Microrganismo unicelular, envolvido por uma membrana plasmática, sendo desprovido da membrana nuclear e de organelas compartimentalizadas por membranas, tais como mitocôndrias, cloroplastos, retículo endoplasmático e aparelho de Golgi. O DNA ocorre em forma de molécula circular única, fechada e não complexada com histonas. O grupo inclui as chamadas bactérias verdadeiras, as arqueobactérias e os micoplasmas, dentre outros.

**Prófase:** Ocorre após a interfase, sendo observada na mitose e na meiose. Os cromossomos apresentam-se individualizados e condensados, tornando-se visíveis como duplas estruturas (cromátides-irmãs). Na meiose I, a prófase engloba as fases leptóteno, zigóteno, paquíteno e diacinese.

**Progênie:** Geração proveniente de um cruzamento em particular.

**Progenitor:** Aquele que gera; genitor; pai; ascendente.

**Promotor:** Região do gene em que a RNA polimerase se liga para dar início à transcrição gênica. É uma das principais regiões regulatórias de um gene. Além da RNA polimerase, uma série de proteínas regulatórias se ligam a essa região, determinando o padrão temporal e espacial da expressão gênica.

**Promotor 35S:** Promotor que controla a transcrição do RNA 35S do CaMV (*cauliflower mosaic virus*). Em plantas transgênicas, esse promotor funciona como um promotor constitutivo, sendo muito utilizado para a expressão de genes exógenos em plantas transformadas. Ver constitutivo.

**Promotor constitutivo:** Promotor que dirige a expressão gênica de forma contínua em uma célula. Por exemplo, o promotor 35S comporta-se como constitutivo quando é utilizado em plantas transgênicas. Ver promotor induzível.



**Promotor induzível:** Promotor que tem a expressão gênica induzida por algum estímulo ou substância. Por exemplo, o promotor do gene *cab* é regulado pela luz, de forma que, na presença de luz, a expressão do gene é induzida. Já o promotor do operon *lac* é induzível quimicamente, na presença de IPTG, o gene é ativado.

**Propagação clonal:** Reprodução assexual de plantas, resultando em indivíduos geneticamente uniformes.

**Propagação *in vitro*:** Propagação de plantas em ambiente controlado, usando frascos de cultura, técnicas assépticas e um meio nutritivo adequado para crescimento e desenvolvimento do explante inoculado.

**Propagação vegetativa:** Ver propagação clonal.

**Propágulo:** Estrutura usada para propagação ou multiplicação vegetativa de uma planta.

**Protalo:** 1) Gametófito haplóide de algas, samambaia e de algumas gimnospermas. Produz anterídeos, arquegônio ou ambos, e se desenvolve a partir de um esporo. 2) Hifa de líquens durante os estádios iniciais do crescimento. Ver anterídeo e arquegônio.

**Proteína recombinante:** Proteína cuja seqüência de aminoácidos é codificada por um gene clonado e expresso em um organismo heterólogo. Por exemplo, produção industrial de insulina a partir de um gene humano clonado e expresso em *Escherichia coli*.

**Proteosoma:** Complexo de proteases multicatalítico encontrado em células eucarióticas (núcleo e citoplasma) e procarióticas. A degradação mediada pelo proteosoma é fundamental para a regulação de diversas funções celulares, tais como, reparo de DNA, progressão do ciclo celular, transdução de sinal, transcrição e processamento antigênico.

**Protoplasto:** Célula vegetal desprovida de parede celular. Em geral, obtido pela degradação enzimática da parede de células do mesófilo de folhas.

**Proximal:** Localizado próximo ou em direção ao local de ligação de um órgão. Ver distal.

**P/V (peso/volume):** Unidade utilizada para indicar a concentração de um composto sólido em água. Por exemplo, 2% p/v é igual a 2 g de soluto em 100 ml de água.

# Q

**QTL (*Quantitative trait locus*):** Região cromossômica, associada ou ligada a um gene marcador, que afeta uma característica quantitativa.

**Quarentena:** Período de tempo em que se faz o isolamento e a inspeção de plantas ou suas partes, para identificar precocemente a presença de patógenos ou pragas que contaminam as amostras de um germoplasma. Utilizada para prevenir e erradicar a dispersão desses agentes pelas áreas cultivadas com o genótipo em questão.

**Quelante:** Substância capaz de reagir com um íon metálico e formar um composto estável.

**Quiasma:** Ponto de contato entre duas cromátides-irmãs na meiose I formado pela quebra dos dois cromossomos e religação cruzada, no qual pode ocorrer a recombinação genética ou troca de material genético. Ver *crossing over*.

**Quiescência:** Parada temporária no desenvolvimento ou de outra atividade, devido a condições ambientais desfavoráveis. Ver dormência.

**Quimera:** Planta ou animal que possui células com constituições genéticas diferentes. Plantas transgênicas quiméricas são plantas que possuem algumas células transformadas e outras não transformadas.





# R

**Radioisótopo:** Isótopo instável de um elemento que decai ou se desintegra espontaneamente para uma forma mais estável, liberando energia em forma de radiação. Radioisótopos, principalmente,  $P^{32}$ , são muito utilizados em biologia molecular para marcar fragmentos de DNA empregados como sondas. Ver sonda.

**Random primer:** Método de marcação radioativa de um DNA fita dupla (sonda). Utiliza um *pool de primers* (um ou mais nucleotídeos) randômicos radioativos que se ligam a um fragmento de DNA a ser marcado. Como resultado da reação, forma-se uma fita de DNA complementar radioativa (sonda). Ver sonda.

**RAPD (*Random amplified polymorphic DNA*):** DNA polimórfico amplificado ao acaso. Constitui uma variação do protocolo de PCR com duas características distintas: utiliza um *primer* único, ao invés de um par de *primers*, sendo que o *primer* único tem sequência arbitrária, portanto sua sequência alvo é desconhecida.

**Reação de hipersensibilidade:** Resposta de defesa de plantas contra o ataque de patógenos, causando a morte das células vegetais no sítio de infecção e impedindo que ocorra a difusão do patógeno para outras partes da planta.

**recA:** Gene de *Escherichia coli* que codifica uma proteína envolvida nos processos de recombinação e reparo de DNA. Mutantes que possuem esse gene inativado são deficientes nos processos de recombinação e, portanto, úteis na propagação de moléculas de DNA recombinantes instáveis.

**Recalcitrante:** 1) Genótipo de difícil regeneração ou transformação *in vitro*. 2) Semente intolerante à dessecação e ao armazenamento a baixas temperaturas, geralmente, com baixa longevidade. 3) Refere-se à materiais não biodegradáveis no solo.

**Recombinante:** 1) Indivíduo com genes em um cromossomo que sofreu um ou mais eventos de *crossing-over*. 2) Progenie com genótipo diferente resultante de um dos pais. 3) Tecnologia aplicada à manipulação de DNA. 4) Indivíduo transgênico. Ver *crossing-over* e DNA recombinante.



- Regeneração:** Em cultura de tecidos de plantas, significa uma resposta morfogênica de um explante a um estímulo, que resulta na formação de parte aérea, embrião, propágulo ou planta. Nesse processo, células diferenciadas sofrem desdiferenciação, assumindo características meristemáticas e, em seguida, são reprogramadas, diferenciando-se em órgãos especializados. A regeneração pode ocorrer via organogênese ou embriogênese. Ver organogênese e embriogênese.
- Regeneração adventícia:** Regeneração de um órgão vegetal em uma região diferente daquela onde originalmente é formado. Por exemplo, desenvolvimento de parte aérea a partir de discos foliares *in vitro*.
- Região codificante:** Região do gene que codifica as proteínas. Distingue-se das regiões regulatórias que controlam a transcrição e a tradução (por exemplo, promotor), e de outras regiões do gene que não são traduzidas (por exemplo, íntrons).
- Região de virulência (*vir*):** Região do plasmídeo Ri e Ti de *Agrobacterium* sp. onde se encontram os genes *vir* que codificam proteínas necessárias à transferência do T-DNA para as células vegetais. Os produtos codificados pelos genes *vir* atuam em *trans* no T-DNA, catalisando a reação de transferência desse para o genoma vegetal. No entanto, é importante ressaltar que os genes *vir* não são mobilizados para o genoma vegetal. Ver plasmídeo Ri, Ti, *Agrobacterium tumefaciens*, *Agrobacterium rhizogenes* e genes *vir*.
- Região palindrômica:** Ver sequência palindrômica.
- Regulador de crescimento:** Ver substância reguladora de crescimento.
- Rejuvenescimento:** 1) Processo de reversão de fase das células do meristema caulinar apical à fase juvenil. 2) Método usado para restaurar a competência juvenil, a força e o vigor; tornar-se jovem novamente; crescimento de novo de partes injuriadas ou velhas.
- Renaturação:** Processo no qual as fitas de ácidos nucleicos separadas, após desnaturação, restabelecem o pareamento de bases em uma estrutura dupla fita (re-hibridação). Proteínas também podem ser renaturadas com o restabelecimento de suas funções.
- Repicagem:** Transferência do calo ou material vegetal em cultivo, sem subdividi-lo, para um novo meio nutritivo; transplante. Ver subcultura.
- Replicação:** Processo de duplicação da informação genética codificada por ácidos nucleicos (na maioria das vezes DNA e, algumas vezes, RNA).



- Replicação semi-conservativa:** Processo no qual cada dupla hélice, resultante da replicação, consiste de uma fita molde parental ligada, através de pontes de hidrogênio, a uma nova fita recém-sintetizada.
- Repressor:** Proteína que se liga ao operador ou promotor de um gene, bloqueando a ligação da RNA polimerase e, conseqüentemente, impedindo a transcrição. Ver operador.
- Reprodução assexual:** Reprodução que não envolve células germinativas ou fusão de núcleos.
- Reprodução sexual:** Reprodução que envolve a formação e a fusão de dois tipos diferentes de gametas, levando à formação do zigoto.
- Resgate de embriões:** Processo de recuperação *in vitro* de embriões raros resultantes de cruzamentos incompatíveis. Em geral, é realizado mediante cultura de embriões. Ver cultura de embriões.
- Resistência:** 1) Propriedade da planta de reduzir ou impedir a multiplicação de um organismo patogênico ou vírus, ou de apresentar sintomas atenuados quando expostos a uma infecção. 2) Habilidade de suportar a exposição a um fator causador de danos em potencial, sem que ocorram injúrias. Ver imunidade e tolerância.
- Resistência horizontal:** Termo utilizado para designar o tipo de interação entre o patógeno e a planta hospedeira, em que a resistência é efetiva contra todas as raças do patógeno. É também conhecida como quantitativa, poligênica ou não-específica. Ver resistência vertical.
- Resistência vertical:** Termo utilizado para designar o tipo de interação entre o patógeno e a planta hospedeira, em que a resistência é alta para uma ou mais raças, porém inefetiva contra outras. É também conhecida como qualitativa, monogênica ou específica. Ver resistência horizontal.
- Retículo endoplasmático:** Sistema de endomembranas duplas tubulares ou em forma de cisternas, interconectadas, que compartimentaliza o citoplasma de células eucarióticas. Dentre as funções incluem a regulação da distribuição espacial de eventos e processos na célula e síntese protéica. O retículo endoplasmático pode ser rugoso ou liso. No rugoso estão associados ribossomos, tendo como função a segregação, modificação e transporte de proteínas. O liso é responsável pela síntese de lipídeos e metabolismo de carboidratos. Possui também função de detoxificar a célula.
- Retrocruzamento:** Cruzamento de um híbrido  $F_1$  com um dos progenitores.



**Retrovírus:** Grupo de vírus pertencente à família Retroviridae que infecta animais. Possui um genoma de RNA que é utilizado como molde para a síntese de um DNA complementar pela enzima transcriptase reversa, durante a replicação viral. Ver transcriptase reversa.

**RFLP (*Restriction fragment length polymorphism*):** Polimorfismo do comprimento de fragmentos de restrição, obtidos por cortes da fita dupla de DNA, mediante o uso de enzimas de restrição. Podem ser observados por análise direta em gel de eletroforese ou por hibridização desses fragmentos com seqüências homólogas de DNA, marcadas radioativamente ou por compostos que forneçam uma reação de luminescência (sondas).

**Rhizobium:** Gênero de bactéria que estabelece uma relação simbiótica com plantas leguminosas. Inclui as espécies fixadoras de nitrogênio.

**Ribose:** Açúcar (pentose) presente no RNA.

**Ribossomo:** Complexo ribonucleoprotéico encontrado no citoplasma celular, na forma livre ou agregado ao retículo endoplasmático. Está envolvido na biossíntese protéica. Apresenta forma esférica ou cilíndrica, com 15 a 20 nm de diâmetro. Esse complexo consiste de duas subunidades, uma maior e outra menor, ambas compostas de proteínas e ácido ribonucléico. O mRNA se associa à subunidade menor e, em seguida, se liga à subunidade maior para iniciar a síntese protéica. Ocorre um pareamento entre o mRNA e as moléculas complementares do tRNA, cada uma carregando um aminoácido específico. A ligação da molécula do tRNA com a cadeia complementar de RNA une os aminoácidos, consecutivamente, para formar uma molécula específica de proteína.

**Ribozima:** Molécula de RNA que atua como enzima, clivando RNAs em seqüências altamente específicas. São encontradas em *Tetrahymena* (protozoário ciliado), em alguns viróides e em RNAs satélites. Ribozimas artificiais podem ser desenhadas para clivar RNAs específicos. Os genes que codificam essas ribozimas podem ser introduzidos em plantas ou outros OGMs com o intuito de inativar a expressão de um gene específico.

**Rifamicina:** Antibiótico que reprime a iniciação da síntese de RNA em células bacterianas susceptíveis, pela inibição do RNA polimerase DNA dependente. Em geral, é efetivo contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.



**Risco:** Probabilidade de ocorrência de um evento não intencional multiplicada pelas consequências que podem surgir se ele ocorrer. É praticamente impossível a previsão e determinação do risco. Ver grupo de risco/microrganismo.

**Ritmo circadiano:** Processo rítmico, celular ou fisiológico, que ocorre com uma periodicidade próxima a 24 horas mesmo na ausência de alterações nas condições ambientais. Como estes ritmos são condicionados, principalmente, por controle endógeno, eles refletem a atividade do relógio biológico dos organismos.

**RNA:** Ver ácido ribonucleico.

**RNA *anti-sense*:** Sequência de RNA complementar a um RNA mensageiro. Se o RNA *anti-sense* está presente na célula ao mesmo tempo que o mRNA, eles hibridizarão, formando uma fita dupla. Esse híbrido de RNA não será traduzido pelo ribossomo e não haverá síntese proteica. A expressão de RNAs *anti-sense* é uma estratégia muito utilizada na inibição da expressão de um gene específico em plantas transgênicas. Por exemplo, a expressão em tomates transgênicos do RNA *anti-sense* do gene da ACC oxidase (enzima da via da biossíntese do etileno) inibe a formação dessa enzima e, conseqüentemente, do etileno.

**RNA anti-sentido:** Ver RNA *anti-sense*.

**RNA mensageiro:** RNA que carrega a informação genética a ser traduzida em proteínas (mRNA). Representa uma pequena fração do RNA, cerca de 2% e, normalmente, apresenta uma taxa de renovação (*turnover*) muito alta. O mRNA se complexa com o ribossomo e com ele é responsável pela produção de proteína.

**RNA ribossomal:** Principal componente estrutural do ribossomo. Em eucariotos, a RNA polimerase I forma um transcrito único (45 S) que é processado dando origem aos rRNAs 28 S, 18 S e 5,8 S. Em procariotos, os rRNAs 16 S e 23 S correspondem aos 18 S e 28 S de eucariotos. Os rRNAs são fundamentais tanto para a montagem estrutural dos ribossomos quanto para seu funcionamento. Ver coeficiente de sedimentação e ribossomo.

**RNA-sat:** Ver RNA satélite.

**RNA satélite:** Pequena molécula de RNA, que requer um vírus auxiliar (*helper*) para se replicar em plantas hospedeiras e não possui seqüências de homologia significativa com o vírus auxiliar. Podem ser considerados parasitas (genéticos) de outros parasitas, como no caso



dos próprios vírus. Os genes que codificam esses RNAs satélite podem ser introduzidos em plantas ou outros OGMs com o intuito de inativar a expressão de um gene específico.

**RNAse (ribonuclease):** Enzimas que degradam especificamente moléculas de RNA. Participam do catabolismo informacional; do processamento de precursores de RNA; de processos digestivos (trato digestivo de animais); e na imunidade contra vírus. A mais popular das RNases, a RNAse A de pâncreas bovino, apresenta uma alta estabilidade e eficiência catalítica, sendo uma das enzimas mais estudadas.

**RNA transportador ou de transferência:** RNA que media a tradução de ácidos nucleicos em seqüências de aminoácidos. Existem pelo menos 20 tipos diferentes de tRNAs, que são específicos para cada aminoácido e que servem de adaptadores na síntese proteica. O tRNA se dobra em uma estrutura típica na forma de um 'trevo'. Cada tRNA possui um único anti-códon complementar ao códon no mRNA. Mediante a complementação, anticódon e códon, o aminoácido apropriado é incorporado e posicionado corretamente na cadeia polipeptídica.

**Roundup ready:** Cultura transgênica, como a soja, o algodão, a canola e o alface, que foi modificada geneticamente para tolerar ao herbicida glifosato (*Roundup*).

**rRNA:** Ver RNA ribossomal.

**RT-PCR (*Reverse transcriptase-polymerase chain reaction*):** Técnica de PCR realizada a partir de um RNA que se baseia em duas etapas. Na primeira ocorre a síntese de uma cadeia de cDNA pela ação da enzima transcriptase reversa. Em seguida, procede-se à reação de PCR padrão. Ver PCR.

# S

**Saco embrionário:** Gametófito feminino de uma angiosperma, em geral composto de sete células: uma oosfera, duas sinérgides, três ou mais antípodas (cada uma dessas categorias citadas apresenta um único núcleo) e uma célula central (binucleada).

**SAR:** 1) Abreviação de resistência sistêmica adquirida. Forma de resistência desenvolvida pela planta, em regiões diferentes daquela infectada pelo patógeno. O fenômeno é iniciado com uma resposta de hipersensibilidade no sítio de infecção. Após essa resposta localizada, uma complexa via de transdução de sinais leva à ativação sistêmica de diversas classes de genes de defesa, resultando em uma resistência de largo espectro nas outras regiões da planta. 2) Abreviação de *scaffold attachment region*. Refere-se a regiões do cromossomo que se ligam à matriz nuclear.

**SCAR (*Sequence characterized amplified regions*):** Marcador molecular que é amplificado com *primers* específicos, desenvolvidos com base em seqüências já mapeadas ou caracterizadas. Também podem amplificar seqüências de DNA repetitivas. Muitos desses primers são obtidos da conversão de marcadores de RAPD em SCAR.

**Segregação:** Refere-se à distribuição de genes na progênie, após a meiose.

**Seleção artificial:** Seleção de formas particulares como resultado de pressões ambientais impostas. Utilizada em melhoramento vegetal e animal, ou em culturas *in vitro*.

**Seleção positiva:** Situação na qual células que contêm um determinado gene podem ser detectadas, devido ao fato da atividade do gene ser essencial para o crescimento celular, sob certas condições. Por exemplo, genes de resistência a antibióticos são positivamente selecionados.

**Selvagem:** Alelo de um determinado locus que é encontrado mais freqüentemente em populações naturais. O termo também é utilizado para o indivíduo que porta esse alelo.

**Senescência:** Fase final do desenvolvimento da planta em que ocorrem alterações deteriorativas endógenas que causam a morte natural de células, tecidos, órgãos ou organismos. A senescência termina com a



extinção da compartimentação celular. Essa autólise da célula ocorre devido à ruptura do tonoplasto, resultando na mistura de hidrolases vacuolares com constituintes citoplasmáticos.

**Seqüência CAAT:** Ver CAAT *box*.

**Seqüência codificante:** Ver região codificante.

**Seqüência consenso:** Seqüência de bases mais representativas encontradas, em cada posição, quando várias seqüências são comparadas. Por exemplo, a seqüência consenso localizada a 10 pb *upstream* do sítio de iniciação de promotores procarióticos é TATAAT, apesar de nem todas as seqüências desses promotores corresponderem exatamente a essa seqüência consenso.

**Seqüência interveniente:** Ver íntron.

**Seqüência líder:** Seqüência de nucleotídeos da extremidade 5' de um RNA mensageiro que não é traduzida em proteína.

**Seqüenciamento de DNA:** Determinação de uma seqüência de bases de DNA. Existem dois métodos básicos: (i) clivagem química do DNA em fragmentos e, (ii) interrupção controlada da replicação enzimática, empregando reagentes 'di-desoxi'.

**Seqüência palindrômica:** Seqüências de DNA complementares que são idênticas quando as duas fitas são lidas na mesma direção (5' para 3'), ou seja, seqüências repetidas invertidas. Por exemplo:

ACGCGT

TGCGCA

**Seqüência TATA:** Ver TATA *box*.

**Simplasto:** Protoplasma de células individuais conectadas por meio de plasmodesmatas que atravessam a parede celular. Ver apoplasto.

**Sinal de terminação:** Seqüência de DNA localizada na extremidade 3' da região codificante de um gene, que faz a RNA polimerase interromper a transcrição e se dissociar do DNA.

**Sítio ativo:** Local em uma enzima onde ocorre a reação catalítica.

**Sítio cos:** Região do genoma do fago lambda reconhecida no processo de encapsulamento.

**Sítio de clonagem:** Região de um vetor (plasmídeo ou fago) na qual se insere um fragmento de DNA durante o processo de clonagem molecular.

**S1 nuclease:** Enzima de modificação que degrada DNA fita simples.

**Solução-tampão:** Solução que contém um ácido fraco e um sal altamente ionizável do mesmo ácido ou base. Ver tampão.



**Soma:** Conjunto de células somáticas (2n) de um organismo. Ver somático.

**Somaclonal:** Ver variação somaclonal.

**Somático:** Refere-se a células de um indivíduo, que não originam diretamente gametas. Ver germinativo.

**Sonda:** Molécula marcada que se liga especificamente a um ácido nucléico ou a uma proteína que está sendo procurada, de forma que as moléculas-alvo possam ser detectadas. Sondas de ácidos nucléicos são DNAs ou RNAs, marcadas radioativa ou quimicamente, complementares a essas seqüências. As sondas de DNA são utilizadas em vários ensaios de biologia molecular, como *Southern blotting*, *Northern blotting* e hibridização de colônias. Anticorpos marcados (conjugados a enzimas) são utilizados como sondas para detecção de proteínas específicas em ensaios de ELISA e *Western blotting*. Ver *nick translation*, *random primer*, ELISA, *Southern blotting*, *Northern blotting* e *Western blotting*.

**Sonda heteróloga:** Sondas que não possuem a mesma origem da seqüência de DNA procurada. Por exemplo, utilização do gene da globina de um primata como sonda para analisar uma biblioteca de DNA humano. Ver sonda.

**Sonicação:** Quebra de células ou de DNA por ultra-som. Também é utilizado para homogeneização de micropartículas. Ver ultra-som.

***Southern blotting*:** Técnica que permite identificar uma seqüência específica de DNA em uma mistura de fragmentos de restrição. Possui inúmeras aplicações, dentre essas, a determinação da presença, da posição e do número de cópias de um gene ou de um transgene no genoma de uma planta. Nessa técnica, uma amostra de DNA digerida com enzimas de restrição é separada em gel de agarose, em seguida, é desnaturada e transferida para a membrana por capilaridade. O DNA fixado à membrana é hibridizado com uma sonda, que pode ser DNA ou RNA marcado radioativamente, ou outra reação química. A seqüência específica é, então, identificada por auto-radiografia.

***Splicing*:** Etapa no processamento do transcrito primário de RNA, na qual, os íntrons são excisados e os exons são unidos. Ver íntron e exon.

**Subcultura:** Cultura de tecido constituído na subdivisão de material já estabelecido *in vitro*, sua transferência para novo meio, e a incubação subsequente em condições controladas. Ver repicagem.



**Substância reguladora de crescimento:** Substâncias sintéticas, não produzidas naturalmente que, quando aplicadas à planta em quantidades diminutas, estimulam, inibem ou modificam o crescimento ou o desenvolvimento (efeitos semelhantes aos dos fitohormônios). Muitas dessas substâncias são quimicamente análogas aos fitohormônios. Ver fitohormônio e hormônio.

**Suspensão celular:** Cultura de células ou agregados celulares em meio líquido, freqüentemente sob agitação.

**Svedberg (S):** Unidade de coeficiente de sedimentação. Ver coeficiente de sedimentação.

# T

**Tailing:** Adição de nucleotídeos no final 3' da molécula de DNA utilizando a enzima de modificação terminal nucleotidil transferase.

**Tampão:** 1) Solução salina que minimiza alterações na concentração do íon hidrogênio (pH) quando se adiciona um ácido ou uma base. 2) Qualquer fator que reduz o impacto de mudanças externas em um sistema. Ver solução-tampão.

**Tamponado:** Solução ou meio tratado com um composto químico para resistir a mudanças no pH. Ver tampão.

**Taq polimerase:** DNA polimerase termoestável obtida da bactéria *Thermus aquaticus* utilizada na técnica da reação de polimerização em cadeia (PCR) pois resiste aos ciclos de aquecimento.

**TATA box:** Região conservada (5'-TATA(A/T)A(A/T)-3') encontrada na maior parte dos promotores eucarióticos. O TATA box está normalmente localizado entre 20 e 30 pb *upstream* do ponto de início da transcrição. O fator de transcrição (TFIID) se liga a essa sequência formando parte do complexo basal de transcrição eucariótico. A formação desse complexo é necessária para a RNA polimerase se ligar ao promotor e iniciar a transcrição.

**Taxa de multiplicação:** Número de propágulos obtidos a partir de um explante inicial, em um determinado período de tempo.

**Tecnologia do DNA recombinante:** Conjunto de técnicas que visam à obtenção de moléculas de DNA recombinantes. Ver engenharia genética.

**Telófase:** Fase final da mitose e da meiose em que os cromossomos homólogos (meiose I) atingem os pólos do fuso e começam a se aglomerar, perdendo gradativamente a sua individualidade. Nessa fase, ocorre a divisão citoplasmática e os dois novos núcleos são formados.

**Template:** Ver molde.

**Tempo de geração:** Período de tempo que um indivíduo leva para completar o seu ciclo de vida.

**Terapia gênica:** Correção de uma doença por técnicas de engenharia genética. Existem duas estratégias principais de terapia gênica: (i) inserção de um gene em uma célula que promova a síntese de um produto gênico que não está sendo produzido, ou está em quantidades muito reduzidas. Essa estratégia é empregada para doenças



condicionadas a expressão de genes recessivos, como, por exemplo, a introdução do gene ADA (codifica a enzima adenosina deaminase) em pacientes com deficiência dessa enzima; (ii) terapia corretiva, que consiste em trocar o gene defeituoso por um gene normal pela recombinação homóloga. Essa estratégia é utilizada para doenças condicionadas a expressão de genes dominantes.

**Terminador:** Ver sinal de terminação.

**Timidina:** Nucleosídeo formado pela ligação de timina a uma desoxirribose.

**Timidina trifosfato (TTP):** Nucleotídeo formado pela timina, desoxirribose e três grupos fosfato.

**Timina (T):** Base nitrogenada pirimidínica, constituinte do DNA. Forma o par de base T-A (timina - adenina).

**Tn3:** Transposon bacteriano que carrega o gene que codifica resistência à ampicilina, bem como os genes envolvidos em sua própria transposição. Foi o primeiro transposon a ter sua sequência de DNA completamente determinada. O gene de resistência à ampicilina do Tn3 é utilizado na construção de vários vetores de clonagem. Ver transposon.

**Tn5:** Transposon bacteriano que carrega o gene que codifica resistência à canamicina e neomicina, bem como os genes envolvidos na sua transposição. O gene de resistência à canamicina e neomicina do Tn5 é utilizado na construção de vários vetores de clonagem. Ver transposon.

**Tn10:** Transposon bacteriano que carrega o gene que codifica resistência à tetraciclina, bem como os genes envolvidos em sua própria transposição. O gene de resistência à tetraciclina do Tn10 é utilizado na construção de vários vetores de clonagem. Ver transposon.

**Tolerância:** 1) Forma de resistência, na qual ocorre uma infecção sistêmica sem manifestação de sintomas, ou com sintomas brandos. 2) Habilidade de sobreviver ou crescer na presença de substâncias tóxicas em potencial (metais pesados, herbicidas etc.). 3) Margem especificada como admissível em relação a um padrão.

**Tonoplasto:** Membrana que delimita o vacúolo de células vegetais.

**Topoisomerase:** Enzima que introduz ou remove giros na molécula de DNA, alterando a tensão torcional desta. Catalisa a interconversão do DNA da forma relaxada para a forma enovelada (supercoiled). Topoisomerases possuem papel importante na replicação e transcrição e são encontradas em todos os tipos celulares, de microrganismos a humanos, e em alguns vírus como o bacteriófago T4.



**Totipotência:** Propriedade inerente às células vegetais de manifestar, em momentos diferentes e sob estímulos apropriados, a potencialidade em iniciar um novo indivíduo multicelular. Deve-se ressaltar que não foi demonstrado que todas as células de um tecido vegetal, enquanto vivas, mantêm essa totipotencialidade.

**Tradução:** Síntese de proteínas a partir de moléculas do RNA mensageiro (mRNA). Para ser expressa, a informação genética contida no DNA é transcrita em uma cópia de RNA complementar e, em seguida, traduzida em uma proteína. Ver transcrição.

**Tradução *in vitro*:** Síntese de proteínas *in vitro* a partir de moléculas de mRNA purificadas. Utiliza um extrato celular, contendo os fatores necessários para a tradução, tais como subunidades ribossomais, fatores protéicos, moléculas de tRNA, aminoacil-tRNA-sintetase, ATP, GTP e aminoácidos. Para sistemas eucarióticos, usualmente, é empregado lisado de reticulócito de coelho ou extrato de germe de trigo. Sistemas de tradução procarióticos são feitos, em geral, de extratos de *Escherichia coli* ou de *Bacillus stearothermophilus*.

**Transdução de sinal:** Processo no qual um receptor interage com um ligante na superfície da célula, transmitindo um sinal biológico para direcionar determinada rota metabólica.

**Trans/Configuração:** Descreve dois sítios em duas moléculas de DNA diferentes.

**Trans/Elemento:** Fator que influencia a expressão de um gene mas não se encontra fisicamente ligado à mesma molécula de DNA. Fatores de transcrição que se ligam à região promotora de um gene, são exemplos de elementos em *trans*.

**Transcrição:** Processo no qual moléculas de RNA são sintetizadas a partir de um molde de DNA. Ver tradução.

**Transcriptase reversa:** Enzima responsável pela retro-transcrição de uma molécula de RNA para uma fita de DNA. É usada para sintetizar DNA complementar (cDNA) a partir do mRNA. Ver retrovírus.

**Transcrito:** RNA produzido pela transcrição de uma molécula de DNA pela RNA polimerase.

**Transdução:** Processo de transferência genética entre bactérias mediada por um fago. Os fagos que têm capacidade de mediar essa transferência são chamados transdutores. O DNA cromossomal transduzido pode se integrar no genoma da célula receptora.



**Transdução de sinal:** Processo pelo qual a informação extracelular contida em um sinal físico, ou químico, é recebida na célula por receptores específicos e transmitida por uma cadeia de moléculas sinalizadoras para estimular uma resposta celular.

**Transfecção:** Aquisição de um novo material genético em uma célula eucariótica mediante a incorporação de um DNA exógeno. É equivalente ao processo de transformação em células bacterianas.

**Transferência:** 1) Processo de relocar um tecido em cultura para novo meio de cultura de mesma composição. 2) Ver *blotting*.

**Transferência horizontal de gene:** Processo natural de transferência de genes entre indivíduos de espécies diferentes. Por exemplo, transferência de genes de bactérias para plantas.

**Transformação genética:** Transferência controlada de uma informação genética (ácidos nucleicos) e sua integração em um genoma receptor, levando, normalmente, à obtenção de novas características, excetuando-se as introduções via processos sexuais.

**Transformante primário:** Indivíduo resultante de um processo de transformação. Por exemplo, uma planta transgênica obtida por qualquer processo é chamada transformante primário ( $R_0$ ), em contrapartida com a sua progênie ( $R_1$ ,  $R_2$  etc.).

**Transformantes independentes:** Dois organismos transgênicos (por exemplo, plantas transgênicas) regenerados a partir de dois eventos de transformação diferentes. Ver evento de transformação.

**Transgene:** Gene exógeno introduzido em um organismo mediante técnicas de engenharia genética (tecnologia do DNA recombinante). Normalmente, o gene exógeno pertence a uma espécie diferente da receptora. Por exemplo, quando um gene de bactéria é transferido para uma planta diz-se que é um transgene.

**Transgênico:** Organismo de constituição genética alterada pela introdução de um transgene. Ver transgene.

**Transposase:** Enzima envolvida na inserção de transposons em um novo sítio no genoma. Ver transposon.

**Transposon:** Elemento genético capaz de translocar e se inserir em uma nova posição no genoma.

**Transposon tagging:** Método de clonagem de genes fundamentado na inativação gênica resultante da integração de um transposon em um gene. Em plantas transgênicas, é realizado pela introdução de um

transposon no genoma vegetal de qualquer planta via *Agrobacterium* ou por outro método de transformação. Após a integração do transposon no genoma, ele se move para outras regiões do genoma, podendo se inserir em um gene e inativá-lo funcionalmente. Para isolar o gene de interesse, prepara-se uma biblioteca genômica com o DNA da planta mutante, e o clone é identificado utilizando o transposon como sonda.

**Triplete:** Ver códon.

**tRNA:** Ver RNA transportador ou de transferência.

**Tropismo:** Movimento ou crescimento que ocorre em resposta a um estímulo unidirecional e que resulta na disposição de uma parte da planta em um sentido relacionado à direção do estímulo.

**Tumor:** Massa constituída pela proliferação anormal de células de um tecido em um organismo multicelular.





# U

**Ultracentrífuga:** Centrifuga de alta velocidade que pode alcançar 100.000 rpm e um campo centrífugo de 500.000 vezes a gravidade. Pode ser utilizada para separar moléculas de diferentes densidades ou pesos moleculares. Serve também para fracionar organelas a partir de um lisado celular.

**Ultra-som:** Onda de som acima do limite da audição, acima de 20.000 Hertz. Utilizado para o rompimento de células e ácidos nucleicos. Na área médica, aparelhos de alta frequência de ondas sonoras são usados para criar imagens internas de partes do corpo humano.

**Ultravioleta:** Radiação eletromagnética com comprimento de onda entre 290 e 380 nm. Geralmente, é empregada na indução de mutações em microrganismos e na desinfestação de materiais utilizados em cultura de tecidos vegetais. Em biologia molecular, é utilizada para a visualização de ácidos nucleicos corados com brometo de etídeo. A exposição excessiva a essa radiação pode danificar o DNA e causar problemas de câncer de pele e catarata nos olhos.

**Unicelular:** Organismo procariótico ou eucariótico, constituído de uma única célula.

**Unidade de transcrição:** Refere-se ao segmento de DNA percorrido e transcrito pela RNA polimerase, do ponto inicial (sítio +1) até o final da transcrição. Pode incluir mais de um gene.

**Upstream:** Seqüências que se localizam na direção 5' da região em questão. Por exemplo, um promotor encontra-se, normalmente, *upstream* (acima) em relação a região codificadora.

**Uracila (U):** Base nitrogenada pirimidínica, constituinte do RNA. Forma o par de base U-A (uracila - adenina).

**Uridina:** Nucleosídeo formado pela ligação de uracila a uma ribose.

**Uridina trifosfato (UTP):** Nucleotídeo formado pela uracila, ribose e três grupos fosfato.





# V

**V/V:** Volume por volume, utilizado para indicar concentrações de um líquido em solução com água, como 70% v/v etanol, ou seja, 70 ml etanol em 100 ml de solução.

**Vacina:** Preparado de microrganismos mortos ou vivos (atenuados) ou componentes antigênicos isolados, que são administrados a pessoas ou animais para induzir a formação de anticorpos ou imunidade artificial a um patógeno em particular.

**Variação:** Divergências genéticas ou não nas estruturas celulares, entre indivíduos de uma população ou entre populações.

**Variação epigenética:** Variação transitória em um fenótipo, sem alteração do genótipo, que é encontrada em plantas originadas de cultura de tecidos ou *in vivo*. Essa variação não é transmitida por reprodução sexuada.

**Variação somaclonal:** Termo empregado para expressar a variação espontânea de plantas regeneradas de cultura de células ou tecidos *in vitro*. É transmitida por reprodução sexuada.

**Variedade:** Termo utilizado para subclassificar grupos dentro de uma espécie vegetal. Uma variedade é constituída de um grupo de indivíduos que se assemelham fenotipicamente em relação a várias características uniformes e estáveis que a distinguem de outras variedades.

**Variegada:** Fenótipo em mosaico, quanto à pigmentação, que pode ocorrer em um tecido, órgão ou indivíduo. Em geral, é causada por infecção viral ou por diversos fatores genéticos.

**Vernalização:** Processo utilizado para conferir competência de florescimento a plantas, pela exposição dos tecidos em crescimento ativo a baixas temperaturas (geralmente, 5°C), por um determinado período de tempo. Esse termo não é empregado para a quebra de dormência de sementes por tratamento em baixa temperatura, processo denominado estratificação.

**Vesícula:** Cavidade envolvida por uma membrana única em células eucarióticas, que serve para armazenar e transportar ou secretar substâncias.

**Vetor:** 1) Molécula de DNA derivada de um plasmídeo ou bacteriófago, no qual fragmentos de DNA podem ser inseridos ou clonados. Essa



molécula auto replica e serve de veículo para replicação de outras moléculas de DNA. Um vetor deve ter pelo menos um sítio de clonagem, uma origem de replicação e um gene marcador. 2) Organismo que é um condutor intermediário ou hospedeiro alternativo para um agente patogênico e que infecta um hospedeiro suscetível.

**Vetor binário:** Vetor utilizado para transformação via *Agrobacterium* composto de dois plasmídeos. Um desses possui um T-DNA, contendo as seqüências que se deseja transferir para a planta (frequentemente, um gene de seleção e um gene de interesse). O segundo é um plasmídeo Ti cujo T-DNA foi deletado. Esse plasmídeo (Ti modificado) codifica os produtos da região *vir* que são responsáveis pela transferência em *trans* do T-DNA do outro vetor para o genoma vegetal. Ver vetor cointegrado.

**Vetor cointegrado:** Vetor utilizado para transformação via *Agrobacterium* sp. Esse vetor possui uma região com as bordas do T-DNA. Entre as bordas, são inseridas as seqüências que se desejam transferir para a planta (frequentemente um gene de seleção e um gene de interesse). O vetor recombinante é transferido para uma cepa de *Agrobacterium* que carrega um vetor Ti. Este possui uma região de homologia com o vetor recombinante e, através de um processo de recombinação homóloga entre os dois vetores, forma-se um novo plasmídeo Ti que carrega um T-DNA com as seqüências a serem transferidas para o genoma vegetal. Ver vetor binário.

**Vetor de clonagem:** Plasmídeos ou fagos nos quais fragmentos de DNA podem ser introduzidos e propagados de forma que se obtenha grandes quantidades do DNA inserido. No processo de clonagem, os fragmentos de DNA são inseridos no vetor, mediante o uso de enzimas de restrição e DNAs ligases e, posteriormente, introduzidos e propagados em um hospedeiro (normalmente *E. coli*). Os vetores de clonagem devem conter obrigatoriamente uma origem de replicação, um gene marcador (normalmente um gene de resistência a antibiótico) e pelo menos um sítio de restrição único, para a inserção do DNA que se deseja clonar.

**Vetor de expressão:** Vetor para expressão (síntese de RNA e proteína) de genes em um determinado hospedeiro. Esses vetores possuem um promotor, um sítio múltiplo de clonagem (*polilinker*) e um sinal de terminação. O gene (região codificante) a ser expresso é clonado entre esses sítios, ficando sob o controle do promotor do vetor de expressão.

**Vigor híbrido:** Ver heterose.

**Virion:** Partícula viral completa, localizada externamente à célula hospedeira, sendo metabolicamente inerte.

**Viróide:** Menor patógeno de plantas, constituído de uma molécula circular de RNA unifilamentar com, aproximadamente, 270 a 380 nucleotídeos. É diferenciado dos vírus pelo tamanho do seu genoma e pela ausência da capa protéica. São replicados diretamente, sem que ocorra a integração no genoma hospedeiro. O efeito patogênico dos viróides pode ser explicado, em parte, por seus RNAs possuírem segmentos que são complementares ao RNA 7 S de seus hospedeiros. Dessa forma seus genomas funcionam como RNAs anti-senso. Ver RNA anti-senso.

**Vírus:** Agente genético, parasita obrigatório, ultramicroscópico, composto de uma ou mais moléculas de ácidos nucleicos (DNA ou RNA) e, normalmente, envolvidos por uma capa protéica ou lipoprotéica, com capacidade de se auto-replicar apenas no interior de uma célula hospedeira. Nessas células a replicação viral: (i) é dependente da maquinaria sintética de proteínas da célula hospedeira, (ii) procede com a montagem de subunidades sintetizadas e acumuladas na célula hospedeira, não ocorrendo fissão binária, (iii) é localizado em sítios que não estão separados por membranas lipoprotéicas dos conteúdos da célula hospedeira, e (iv) continuamente, gera mutações no seu ácido nucleico.

**Vírus defeutivo:** Partícula viral caracterizada por: (i) possuir estrutura viral protéica normal; (ii) perder parte do genoma; (iii) reproduzir somente na presença de um vírus *helper*; (iv) freqüentemente, interferir com a replicação intercelular de um vírus não defeutivo homólogo.

**Vírus *helper* ou auxiliar:** Vírus que deve estar presente para que formas defeitivas de um vírus, ou um vírus satélite, possam completar seu ciclo infeccioso. Ver vírus defeutivo.

**Vitrificação:** Processo de tornar vitrificado. Refere-se a um propágulo quebradiço, provavelmente pela absorção excessiva de água em função de diversos fatores (composição do meio nutritivo, tipo de tampa do frasco, qualidade física do meio etc.). Anteriormente, esses explantes eram denominados 'hiperídricos'.





# W

**Western Blotting:** Técnica para detectar proteínas específicas em uma mistura complexa, como um extrato celular protéico. O procedimento envolve a separação das proteínas em um gel de poliacrilamida desnaturante (SDS-PAGE) e a transferência das mesmas para uma membrana de nitrocelulose, onde são imobilizadas. A membrana com as proteínas é incubada com um anticorpo que se ligará a uma proteína específica. O complexo antígeno-anticorpo é detectado por um procedimento que envolve a aplicação de um segundo anticorpo, que reconhece o primeiro, e é conjugado com uma enzima. Na presença de um substrato, essa enzima forma um produto insolúvel colorido indicando a posição da proteína alvo na membrana.

**Wild-type:** Tipo selvagem. Ver selvagem.





# X

**X-gal (5-bromo-4-cloro-indolil- $\beta$ -D-galactosideo):** Substrato cromogênico usado para a visualização da atividade do gene que codifica para a enzima  $\beta$ -galactosidase. Esse substrato é hidrolizado pela enzima, originando um produto azul.

**X-glu (5-bromo-4-cloro-3-indolil- $\beta$ -D-glucuronideo):** Substrato cromogênico usado para a visualização da atividade do gene que codifica para a enzima  $\beta$ -glucuronidase. Esse substrato é hidrolizado pela enzima, originando um produto azul. Ver  $\beta$ -glucuronidase.

**Xilema:** Tecido condutor de água e sais minerais em plantas vasculares, caracterizado pela presença de elementos traqueais. Também pode ser considerado um tecido de armazenamento e sustentação, especialmente no caso do xilema secundário (lenho ou madeira).





# Y

**YAC ( *Yeast artificial chromosome* )**: Vetor construído com elementos dos cromossomos de levedura, incluindo centrômero, telômeros e origem de replicação. Esses vetores permitem a clonagem de fragmentos de DNA muito grandes (até 1000 kb).





# Z

**Zeatina (6-(4-hidroxi-3-metil-buti-trans-2-enil)-aminopurina):** Hormônio vegetal pertencente a classe das citocininas, de ocorrência natural, especialmente, em grãos imaturos de milho. Ver citocinina.

**Zigóteno:** Estádio da prófase I meiótica em que os filamentos cromossômicos se emparelham.

**Zigoto:** Célula formada pela fusão dos gametas masculino e feminino e que originará o embrião.

**Zimograma:** Perfil eletroforético.

**Zinc finger:** Motivo estrutural encontrado em muitos fatores de transcrição. Contém um íon de zinco que estabiliza a sua estrutura tridimensional. Ver motivo.





- AGRIOS, G.N. **Plant pathology**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. 635p.
- AHRENS, W.H. **Herbicide handbook**. 7. ed. Champaign: Weed Science Society of America, 1994. 352p.
- ALLARD, R.W. **Principles of plant breeding**. New York: John Wiley, 1960. 485p.
- ARTECA, N.M. **Plant growth substances: principles and applications**. New York: Chapman & Hall, 1995. 332p.
- BERKOW, R., ed. **The Merck manual of diagnosis and therapy**. 14. ed. Rahway: Merck, 1982. 2578p.
- BEWLEY, J.D. Seed germination and dormancy. **Plant Cell**, v.9, p.1055-1066, 1997.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2. ed. New York: Plenum, 1994. 462p.
- BLEECKER, A.B.; PATTERSON, S.E. Last exit: senescence, abscission, and meristem arrest in Arabidopsis. **Plant Cell**, v.9, p. 1169-1179, 1997.
- BOREM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa: UFV, 1997. 547p.
- BRAINS, W. **Biotechnology from A to Z**. Oxford: Oxford University, 1993. 358p.
- BRASILEIRO, A.C.M. & CARNEIRO, V.T.C., ed. **Manual de transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1998. 309p.
- COOMBS, J. **Dictionary of biotechnology**. New York: Elsevier, 1986. 330p.
- COSTA, M.A.F. **Biossegurança química básica em biotecnologia e ambientes hospitalares**. São Paulo: Livraria e Editora Santos, 1996. 99p.
- DAVIES, P.J. **Plant hormones**. Physiology, biochemistry and molecular biology. Dordrecht: Kluwer, 1995. 833p.
- DE GRUYTER, W. **Concise encyclopedia of biochemistry**. Berlim: Walter de Guyter, 1983. 518p.
- ELLSWORTH, A.J.; WITT, D.M.; DUGDALE, D.C.; OLIVER, L.M., ed. **Mosby's medical drug reference**. St. Louis: Mosby, 1998. 994p.



- EMERICK, M.C.; VALLE, S.; COSTA, M.A.F. **Gestão Biotecnológica**: alguns tópicos. Rio de Janeiro: Interciência, 1999. 136p.
- ESAU, K. **Anatomy of seed plants**. 2. ed. New York: John Wiley, 1977. 550p.
- FERREIRA, M.E.; GRATAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 1995. 220p.
- FERRI, M.G., coord. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EDUSP, 1979. v.2, 392p.
- FERRI, M.G.; MENEZES, N.L.; SCANAVACCA, W.R.M. **Glossário ilustrado de botânica**. São Paulo: EBRATEC/EDUSP, 1978. 197p.
- GILLASPY, G.; BEN-DAVID, H.; GRUISSEM, W. Fruits: a developmental perspective. **Plant Cell**, v.5, p.1439-1451, 1993.
- GLICK, B.R.; PASTERNAK, J.J. **Molecular biotechnology**: principles and applications of recombinant DNA. 2. ed. Washington: ASM, 1998. 683p.
- HIATT, A., ed. **Transgenic plants**: fundamentals and applications. New York: M. Dekker, 1993. 340p.
- HOLLIDAY, P. **A dictionary of plant pathology**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University, 1998. 536p.
- KAMMERMEYER, K.; CLARK, V.L. **Genetic engineering fundamentals**: an introduction to principles and applications. New York: M. Dekker, 1989. 278p.
- KENDREW, S.J., ed. **The encyclopedia of molecular biology**. Oxford: Blackwell, 1994. 1165p.
- Legislação federal de agrotóxicos e afins**. Brasília: Ministério da Agricultura/Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 1995. 120p.
- LEWIN, B. **Genes VI**. New York: Oxford University, 1996. 1260p.
- LOPES, M.A.; LARKINS, B.A. Endosperm origin, development, and function. **Plant Cell**, v.5, p.1383-1399, 1993.
- MCLEAN, B.G.; HEMPEL, F.D.; ZAMBRYSKI, P.C. Plant intercellular communication via plasmodesmata. **Plant Cell**, v.9, p.1043-1054, 1997.
- MILACH, S. **Marcadores moleculares em plantas**. Porto Alegre: UFRGS, 1998. 139p.
- MOORE, T.C. **Biochemistry and physiology of plant hormones**. New York: Springer-Verlag, 1979. 274p.

- MOSS, D.W. **Isoenzymes**. London: Chapman & Hall, 1982.
- PLANK, J.E. van der. **Plant diseases**: epidemics and control. New York: Academic Press, 1963. 349p.
- REAM, W.; GELVIN, S.B., ed. **Crown gall**: advances in understanding interkingdom gene transfer. St. Paul: APS Press, 1996. 145p.
- REIEGER, R.; MICHAELIS, A.; GREEN, M.M. **Glossary of genetics and cytogenetics**. classical and molecular. Berlin: Springer-Verlag, 1976. 647p.
- SCHULTZ, A. **Dicionário de botânica**. Porto Alegre: Globo, 1969. 239p.
- SHIMOYA, C. **Curso de botânica**: introdução à morfologia. Viçosa: UFV, 1977. 231p.
- SMITH, R. **Plant tissue culture**. San Diego: Academic Press, 1992. 171p.
- SPONSEL, V.M. The biosynthesis and metabolism of gibberellins in higher plants. In: DAVIES, J.P., ed. **Plant hormones**: physiology, biochemistry and molecular biology. 2. ed. Dordrecht: Kluwer, 1995. 833p.
- TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança**: uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. 362p.
- TING, I.P. **Plant physiology**. Reading: Addison-Wesley, 1982. 642p.
- TOLBERT, N.E. **The plant cell**: the biochemistry of plants; a comprehensive treatise. New York: Academic Press, 1980. v.1, 705p.
- TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A., ed. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. v.1, 509p.
- TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A., ed. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999. v.2, 354p.
- VALOIS, A.C.C.; SALOMÃO, A.N.; ALLEM, A.C., ed. **Glossário de recursos genéticos**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 62p.
- WEST, M.A.; HARADA, J.J. Embryogenesis in higher plants: an overview. **Plant Cell**, v.5, p.1361-1369, 1993.



**Adriana Souza Nascimento**, Bolsista RHAE/DTI, Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970, Brasília, DF. E-mail: [driann@cnph.embrapa.br](mailto:driann@cnph.embrapa.br)

**Adriana Teixeira Ferreira**, Consultora IICA, Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970, Brasília, DF. E-mail: [adriana@cnph.embrapa.br](mailto:adriana@cnph.embrapa.br)

**Antonio Carlos Torres**, Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970, Brasília, DF. E-mail: [torres@cnph.embrapa.br](mailto:torres@cnph.embrapa.br)

**Eduardo Romano**, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 2.372, CEP 70849-970, Brasília, DF. E-mail: [romano@cenargen.embrapa.br](mailto:romano@cenargen.embrapa.br)

**Fátima Grossi de Sá**, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 2.372, CEP 70849-970, Brasília, DF. E-mail: [fatimasa@cenargen.embrapa.br](mailto:fatimasa@cenargen.embrapa.br)

**José Amauri Buso**, Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970, Brasília, DF. E-mail: [buso@cnph.embrapa.br](mailto:buso@cnph.embrapa.br)

**Linda Styer Caldas**, Departamento de Botânica, Universidade de Brasília, Caixa Postal 4.457, CEP 70919-970, Brasília, DF. E-mail: [lscaldas@unb.br](mailto:lscaldas@unb.br)

**Marcelo de Macedo Brígido**, Departamento de Biologia Celular, Universidade de Brasília, Caixa Postal 4.457, CEP 70919-970, Brasília, DF. E-mail: [brigido@unb.br](mailto:brigido@unb.br)

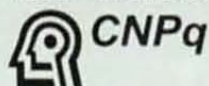


*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*



**CBAB**  
Centro Argentino Brasileiro  
de Biotecnologia

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia



**THE MCKNIGHT FOUNDATION**

**MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA E DO  
ABASTECIMENTO**

 **GOVERNO  
FEDERAL**   
Trabalhando em todo o Brasil

